

بیان سیوم در مقادیر کیل یعنی پیمانہ

فقیز	پیمانہ ایست که بست و پنج من باشد و گویند بست و چهار کیلچه است در منتخب ا مذکور است که فقیز پیمانہ ایست دوازده صاع و از زمین مقدار یک صد و چهل و چهار گز شر
قطار	یک هزار و دو بست اوقیه است و گویند آن مقدار از طلا که یک پوست گاو از آن پر شود
کیلچه	یک من و هفت ثمن من است
کیل	سی و شش من است
کیله	شش صد درهم و کسری باشد
مشربه	شش استار و ربع استار است
ملوک	سه کیلچه است

U.A. LIBRARY, A.M.U.



PE3337

پیمانہ ایست بوزن دور طل و ربع که دو بست و دو مثقال و نیم باشد

در شرع هشت رطل و این صاع عراقی است و صاع حجازی پنج رطل و ثلث رطل و در لغت یا چهار مد است و هر مدی دو مثقال آدمی مستوی الخافقه چون دست کشیده دارد و در رطل و در رسالہ اوزان مذکور است که صاع پیغمبر صلعم چهار مد و مد بقول مستهزاء دور رطل و عراقی پس صاع نه رطل عراقی باشد و بد رهم یک هزار و یک صد و هشتاد و بحساب ما هشت صد و نوزده مثقال و بحساب جو چهل و شش هزار و یک صد و شصت جو خواهد بود

۱۵

وسق	بار شتر
ملکین	بضم قاف و تشدید لام پنج قریه و در شروع پنجاه من است و نیز دو بست و پنجاه من است
قریه	مقدار صد رطل عراقی است و رطل صد و بست درهم است

CHECKED 1998-2000

<p>در بیان جدول مقادیر مساحت و آلات آن و غیره</p>	
<p>در کر باس هفت قبضه و چهار اصبع</p>	<p>ذراع شرعی</p>
<p>در مساحت شصت قبضه و یک اصبع قائم و قبضه چهار اصبع *</p>	<p>ذراع شرعی</p>
<p>بست و چهار اصبع *</p>	<p>ذراع عند الحساب</p>
<p>شش شعیر مضوم بعض ببعض</p>	<p>اصبع</p>
<p>در هند سه قسم است کلان و خرد و میانه و هر یک بست و چهار طسو *</p>	<p>ذراع هند</p>
<p>در پارچه ۱۶ گره فی گره ۱۶ بحر فی بحر ۱۶ بحرین فی بحرین ۱۶ شعیر فی شعیر ۱۶ در عه در سنگ ۲۰ بسوه بسوه ۲۰ بسوانسی بسوانسی ۲۰ خام خام ۲۰ خامین در عه ۲۴ طسو طسو ۲۴ طسو انسی طسو انسی ۲۴ خام خام ۲۴ خامین</p>	<p>ذراع شاهجهانی</p>
<p>هشت جوم عندل</p>	<p>طسو ج گز کلان</p>
<p>شش جوم عندل</p>	<p>طسو ج گز خرد</p>
<p>شش جو خرد</p>	<p>طسو ج گز میانه</p>
<p>دو شهر و دو گره ابهام مجموع ۱۶ گره و هر گرهی چهار بحر</p>	<p>ذراع قدیم</p>
<p>ابن قدیم در خرید و فروخت ۲۴ انگشت و دو ثلث انگشت</p>	<p>ذراع قدیم</p>
<p>ذراع عامه نیز گویند از ایجاد ابن لیلی است بست و چهار انگشت</p>	<p>ذراع قبضه</p>
<p>بست و پنج انگشت</p>	<p>ذراع یوسفی</p>
<p>بست و هشت و یک ثلث انگشت ایجاد بلال تورانی نبیره موسی اشعری است</p>	<p>ذراع هاشمی</p>
<p>بست و نه انگشت و دو ثلث انگشت ایجاد منصور عباسی</p>	<p>هاشده کبری</p>

خزانة العلم

ذراع عموده	سي ویک انگشت ایجاد عمر خطاب رضي الله عنه
ذراع امونيه	هزار و نالت انگشت ایجاد مامون عباسي
ذراع اسکندري	سي و دو انگشت
ذراع اکبري	چهل و شش انگشت
ذراع الشی	چهل و یک انگشت
جریب	شصت ذراع شرعي
میل شرعي	یک ثلث فرسخ و نزدیک بعض سه هزار و پنجم صد ذراع یا چهار صد ذراع
میل عند حساب المحدثین	چهار هزار ذراع و ذراع ۲۴ اصبع ۱
میل عند حساب القدماء	هزار ذراع و ذراع سي و دو اصبع
فرسخ شرعي	دوازده هزار خطره و خطره یک و نیم ذراع بذراع عامه اعني دست و چهار اصبع
فرسخ عند الحساب	یک هزار و دو صد ذراع بذراع محدثین
بانس شاهجهانی	شش دست کم و بیش
رسي	و دوری نیز گویند ۵ ذراع شاهجهانی

شعبه
در جریب

مقادیر مساحت بطریق انگریزی

میل انگریزی	یک هزار و هشتصد فوت خواه صد پارت	پارت	شده فوت
ذراع انگریزی	دو فوت	انچی	ده این
فوت	دوازده انچی	بانس انگریزی	۱۲ فوت و دست و چهار بانس را یک

مقادیر زمان بطریق انگریزی	مقادیر مساحت بطور اہل ہند		
دگری	بمعنی درجہ	انگشت	۸۰ جو پوست کند اگر بر عرض ہند
منٹ	بمعنی دقیقہ	تہ	۲۰ ہک نیز گویند ۴ دست دست ۲۰ انگشت
سکند	بمعنی ثانیہ	کوس	۲۰۰۰ تہ و نیز از وی دو عدد دہری باشد
ہور	بمعنی ساعت	جوچن	۴ کوس
کلاک	دو نیم ساعت	بانس	۱۰ دست
نون	نصف روز و مدتی نیز گویند	پورین	دو بانس
افترنوں	سہ پاس روز		
ایوننگ	بمعنی شام		
مارٹنگ	بمعنی صبح	پران	زمانیکہ لفظ در حریفی نہ بار تلفظ توان کرد
پریڈ	بمعنی دورہ	پل	شش پران
پر	بمعنی سال	گھڑی	شصت پل
برسولر	سال شمسی	مقدار شب و روز	شصت گھڑی خواہ ۲۴ ساعت
یرلور	سال قمری	ساعت	آٹھابھندی دھن گویند دو نیم گھڑی
دی	بمعنی روز		
نایت	بمعنی شب		
		چھن	زمانیکہ بسوزن یک برگ گل را سوراخ کنند

خزانة العلم

لو	هشت چهن	دورت	دو آن
کاشتها	هشت لو	لکھه	دو دورت
نمکه	هشت کاشتها	پوات	سد لک
کلا	هشت نمکه	پل	ده پوات
تورت	هشت کلا	گپري	شصت پل
آن	دو تورت		

صحت اسماء اوزان

نقیر بفتح نون و کسر فاف و سکون یای تحتانی وراء
 در لغت بمعنی شکاف خرما است و آن هشت
 است مساوی $\frac{1}{5184}$ (گرین) *
 قبله بفتح فاء و کسر تاء فوقانی و سکون یاء تحتانی و ف
 و های مختفی در لغت بمعنی رسن باریک و
 ریشه خرما است آن شش نقیر است مساوی
 (گرین) *
 فلس بفتح فاف و سکون لام در لغت بمعنی رسن
 که از لیف خرما خواه برگ آن بسازند و آن شش
 است مساوی $\frac{1}{114}$ (گرین) *
 خردل بفتح خاء منقوطه و سکون راء مهمله و فتح
 مهمله و سکون لام قسمی از غله است که آنرا به
 رائی گویند و آن دوازده فلس است مساوی
 (گرین) *

وهمیه بفتح و و سکون ها و کسر میم و فتح یای تحتانی و های
 مختفی بمعنی منسوب بوهم، Suspicion ادنی مقدار
 آن بظاهر هیچ محسوس نمیشود الا در وهم و خیال
 مساوی $\frac{1}{49813120}$ (گرین) * Grain
 هبا بکسر هاء و فتح باء و حده بمعنی ذره که در شعاع آفتاب
 هرگاه از یک سوراخ نیندند در هوا بنظرمی آیند و آن ده
 وهمیه است مساوی $\frac{1}{4981312}$ (گرین) *
 ذره بفتح ذال منقوطه و تشدید رای مهمله و هاء عبارت
 از هشت هبا است مساوی $\frac{1}{497444}$ (گرین) *
 قطمیر بکسر فاف و سکون طاء مهمله و کسر میم و سکون
 یای تحتانی وراء مهمله در لغت نقطه سفید را که
 بر پشت خرما میباشند میگویند و نیز ریشه که در شکاف
 خرما میباشند و آن عبارت از دوازده ذره است مساوی
 $\frac{1}{41472}$ (گرین) *

شعیره و شعیر بفتح شین منقوطه و کسر عین مهمله و سکون
یای تختانی وراء مهمله قسمی از غله است که آنرا
بهندی جو گویند و آن شش خردل است مساوی
نصف (گرین) *

طوخ بفتح طاء مهمله و سکون واو و خاء منقوطه مقدار
چهار شعیر *

منقال صیرفی بکسر میم و سکون ثاء مثلثه و قاف و الف
و کسر لام و فتح صاد مهمله و سکون یای تختانی
وراء مهمله و کسرفاء و یای تختانی صیرفی منسوب
بصراف است اعنی منقال نزد صرافان عبارت از درم
تام جدید است و در شهر بغداد صرافان درم تام
جدید را منقال میگویند *

منقال شرعی اعنی منقال نزد اهل شرع *
نواة بفتح نون و واو و الف و نای فوقانی بیغنی تخیم
خرما است *

ترمه بضم ثاء فوقانی و سکون راء مهمله و فتح میم و سین
مهمله و های مختفی این لفظ سیوای کتاب طب
در لغت یائنه نشد *

عرامی بضم عین مهمله و رای مهمله و الف و کسر میم
و یای تختانی *

کرمة شامیه بضم کاف و رای مهمله و فتح میم و های
مختفی شامیه منسوب بشام است *

جوزة مطلق بفتح جیم و واو مجهول و زاء منقوطه و های
مختفی و مطلق بمعنی فقط *

بندقه بکسر باء موحده و سکون نون و ضم دال مهمله
و فتح قاف و های مختفی *

ملعقه بضم میم و سکون لام و فتح عین مهمله و فتح قاف
و های مختفی *

سامانوا بسین مهمله و الف و فتح میم و الف و فتح نون
و واو و الف *

اویقوس بضم هذرة و کسر واو و سکون یای تختانی و ضم
قاف و واو و سکون سین مهمله *

قباسا بفتح قاف و فتح بای موحده و الف و فتح سین
مهمله و الف *

فلبحون بفتح فاء و کسر لام و سکون یای تختانی و ضم حاء
حطی و واو و حروف و سکون نون *

بروار بفتح بای موحده و راء مهمله و فتح واو و الف
و رای مهمله *

بروار صغیر صغیر بیغنی خرد است ایضا *

جرجیر بفتح جیم و راء مهمله و کسر جیم و سکون یای
تختانی و راء مهمله *

حامای بفتح حای حای و الف و فتح میم و الف و سکون
یای تختانی *

حمصه بکسر حای حطی و تشدید میم و فتح صاد و رای
مختفی *

حزمه بضم حای حطی و سکون زاء معجده و فتح میم
و های مختفی *

خرما بضم خای معجده و سکون راء مهمله و فتح میم و الف *

کف بفتح کاف و سکون فاء *

عنبا بفتح عین مهمله و سکون نون و سکون بای موحده
و فتح یای تختانی و الف *

سبعون بفتح سین مهمله وسکون بای موحدہ وضم عین
ووا مهمله وونون *

نبط بفتح نون وسکون بای موحدہ وفتح طاء وسکون لام *
صدقه بفتح صاد وضم دال مهمله وفتح و تشدید قاف
وهای مختفی وزن سکرجه بفتح سین مهمله
و فتح کاف وسکون راء مهمله وفتح جیم فارسی وهای
مختفی *

طویل بفتح طاء وکسروا و وسکون یای تحتانی
وسکون لام *

لسطون بفتح لام وسین مهمله وسکون نون وضم طاء
ووا وسکون نون *

قوانویس بفتح قاف وفتح واو والف وضم نون وکسروا و
وسکون یای تحتانی وسکون سین مهمله *

فائولی بفتح قاف والف وضم تاء فوائلی وسکون واو
وکسروا و یای تحتانی *

حومه بفتح حاء حطی وسکون واو وفتح میم وهای
مختفی *

طوطول بضم طاء وسکون واو وضم طاء ووا وسکون لام *
دقوطل بفتح دال مهمله وضم قاف ووا وکسروا
وسکون یای تحتانی ولام *

ناطل بفتح نون والف وفتح طاء وسکون لام *
قوی مو بفتح قاف وکسروا وسکون یای تحتانی وضم
میم وواو *

هاتین بفتح هاء و الف وکسروا قاف و یای تحتانی
وسکون نون *

قوطني بضم قاف ووا وضم طاء ووا وکسرون و یای
تحتانی *

قسط الطالیتی بضم قاف وسکون سین مهمله وسکون ط
والف وسکون لام وفتح طاء والف وکسروا وکسروا
بای تحتانی وکسروا قاف و یای تحتانی *

جوهین بفتح جیم ووا وکسروا وسکون یای تحتانی
وسکون نون *

ذورق بفتح ذال معجمه ووا وفتح راء مهمله وسکون قاف
اناب بفتح هزه وونون والف وسکون باء موحدہ *

ابریق بفتح هزه وسکون بای موحدہ وکسروا مهمه
وسکون یای تحتانی وسکون قاف *

طالیتون بفتح طاء والف وکسروا وسکون یای تحتانی
وضم قاف ووا وسکون نون *

جینه بکسروا جیم وسکون یای تحتانی وفتح راء مهمه
وهای مختفی *

جودق وجوشنا بفتح جیم ووا وفتح ذال معجمه وسکو
قاف وجوشقا بضم جیم ووا وفتح شین منقوطه وفتح

قاف والف *
مد بضم میم و تشدید دال مهمله *

ملوک بفتح میم وضم لام ووا وسکون کاف *
قلین بضم قاف و تشدید لام وفتح تاء فوائلی وسکون یای

تحتانی وسکون نون *
قریه بکسروا قاف وسکون راء مهمله وفتح یای تحتانی

وهای مختفی *
وسق بفتح واو وسین مهمله وسکون قاف *

پن بفتح باء فارسي وسكون نون وبهلول نام پادشاه

पणः * است *

چهن بکسر جیم فارسي وهاء وسكون نون * चाणः *

لو بفتح لام وواو * लवः *

کاشتها بفتح کاف والفاء وسكون شین منقوطه وفتح تاء

فوقانی وهاء والفاء * काष्ठा *

نیکهه بکسر نون وسكون میم وسكون کاف وهاء مختفی *

निमिषः

کلا بفتح کاف وسكون لام والفاء * कला *

تورت بفتح تاء فوقانی وواو وفتح راء مهمله وسكون تاء

فوقانی * चुटिः *

ان بفتح الف ممدوده وسكون نون * आन * अयनं *

(فيه شك)

دورت بضم دال مهمله وواو وفتح راء مهمله وسكون

تاء فوقانی * दुरत * (لم يوجد)

لگهه بفتح لام وسكون کاف فارسي هاء وهای مختفی *

लघु * (لم يوجد)

پولت بضم بای فارسي وواو وکسر لام وسكون تاء

فوقانی * पुलत * सुत * (فيه شك)

سرخ بضم سین مهمله وسكون راء مهمله وسكون خاء

معجمه *

پل بفتح بای مثله تختانی یعنی بای فارسي وسكون

لام * पलं *

دهرن بفتح دال مهمله وهای مختفی وفتح راء مهمله

وسكون نون * धरण *

گدیانک بفتح کاف فارسي وسكون دال مهمله وفتح

باء موحده والفاء وسكون نون وکاف تازی * गद्याणकः *

دهک بفتح دال هندي وسكون هاء وکاف * धटकः *

ماشه بفتح میم والفاء وفتح شین منقوطه وهاء مختفی *

माषः

کهزکهه بفتح کاف وفتح هاء وراء مهمله وفتح کاف وسكون

هاء وهای مختفی * कर्षः *

گهونگی بضم کاف فارسي وهاء وواو وسكون تون

وکاف فارسي وکسر جیم فارسي وپای تختانی *

गुञ्जा * घुञ्चिः *

کودی بفتح کاف وواو وکسر دال هندي وپای تختانی *

वराटिका * कौडि * (فيه شك)

دسنگ بفتح دال مهمله وسكون سین مهمله وسكون نون

وسكون کاف فارسي * दशकं *

کاکنی بفتح کاف والفاء وسكون کاف وکسر نون وپای

تختانی * काकिणी *

* رَبِّ يَسِّرْ * بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ * وَتَمِّم بِالْخَيْرِ *

نظمه

۳۳۳

* حادی چو مراتب عدد ریحد و عدد ان واحد را که نیست واحد به عدد *

* فردی و نه زوج و فرد الله صد خلاق جهان و لم یلد لم یولد *

جل جلاله و عم نواله و صلی الله علی خیر خلقه محمد و آله و اصحابه اجمعین * اما بعد بر خدای مبین
ارباب علم و دانش منقذی و مستجیب نیست که علم حساب کثیر المنافع و محتاج الیه جمیع امور است
چه تعدد لازم ممکنات است و عدد موضوع علم حساب و اینها یوم الحساب حق دلیلی واضح
بر شرافت اوست و در هر جزو زمان حکماء و قیقه شناس و فضلاء خرد اساس پیرایه افتخار
و سرمایه مباحثات خود دانسته بوسیله این فن عالی زین بخش و ساد عزت و جلال و مسند آرای
حشمت و اتیال بوده اند * و هر بی کمالی زایا رای این نیست که بجهت دانستن قواعدی چند
قدم در صرح حساب دانی نهد * و رقم تصدی این امر خطیر را بر عاصیه حال خرد نگارد * چون
درین معبر که از علم و حکمت نامی و از فضل و هنر نشانی بر جانمانده و جمعی که از مجهول
و معلوم و موجود و معدوم فرقی نمی کنند و ناس را از ناس و بلور را از الماس باز نمیدانند
بمحض دانستن بعضی اعمال حسابی که دست فکرت آنها از دامن میزانش کوتاه است
علم دعوی بر می افرازند و کلاه نخوت بر آسمان می اندازند علم حساب به شومی
این تهی مغزان از سواد ارقام به صغریکسان است و به بیداد این انصاف دشمنان از خطوط
جد اول چاک در گریبان * بیت * ز انسان امروز هر چه پیدا است * فصلش رفت است
و جنس بر جاست * علی الخصوص درین دیار هر کسی جز لهوی و هر شخصی جز لعی
با علوم کاری ندارد این کثرین خلایق اگر چه ابتدا تا سن پانزده سالگی تحصیل کتب رسیده
صرف و نحو و منطق و حکمت چنانکه متد اول است نموده و از مختصرات فراغت حاصل

ساخته و قوانین حساب سیاق مختصری که لازم پیشه متصدی گری است آموختاراد و داشت
 که درس کتب فنون ریاضی خصوص کتب علم حساب نماید لکن به سبب تحصیل معاش
 که سرگشتگان نشأ تعلق را ازان گزیر نیست از حصول این سعادت محروم مانده و سالهای دراز
 به سبب علاقه روزگار که از سن شانزده سالگی اتفاق افتاد فرصت مطالعه کتب این فن نیافته
 تا آنکه روزی سوالات چند که متعلق جبر و مقابله بود بتقریب دوستی به سماع رسید چون
 خود را از استخراج ان عاجز دید غیرت دامن گیر دل شد و خلاصه الحساب را در یک روز
 من اوله الی آخره بر سبیل اجمال مطالعه نموده سوالات مذکور را بقواعد جبریه منحل
 ساخت و رغبتی که ازین علم شریف از پیشتر بود تضعیف پذیرفت و در اندک زمان با وجودیکه
 علاقه روزگار و کثرت کار بود تمامی خلاصه الحساب را بخوبی مطالعه کرده و حل مسائل
 ساخته نسخه مختصری بزبان فارسی رقم نمود و درینولا که به سبب تعطل اتفاق انزوایزویه
 خمول افتاد غیر از کتب فنون ریاضی همدمی و بجز مسائل این علوم انیسی ندارد خصوص
 کتب علم حساب مثل میون الحساب و مفتاح الحساب و دستور الحساب و تلخیص الحساب
 و لیلایوتی و بیج گنت و اکثر شروح خلاصه الحساب و غیر آن بد مطالعه درآمد با وجودیکه اکثری
 ازین کتب در زبان عربی و بعبارت دقیق بود که فهم هر کسی با دراکش اندیرسد بعنایت ایزدی
 و بتوفیق سرمدی بر غوامض مسائل آن آکھی یافته بیشتر قواعد و فوائد از خود استنباط
 و ایجاد کرد اگرچه اکثر بخاطر می گذشت که اگر فرصت دست دهد و زمانه مساعدت
 نماید مجموع قوانین که در حساب ازان گزیر نباشد در یک کتاب مع دلائل و براهین اکثری
 قواعد بعبارت فارسی سلیس مندرج سازد تا طالبان فضل و هنر را واسطه ترقی و تکمیل و مدعیان
 بی سرمایه را موجب تنبیه و آگاهی گردد لکن چون اخوان زمان را ازین علوم بعد کلی است
 قدر دانی که باین مطالب شریفه و ارسیده زبان به تحسین کشاید بنظر نمی آمد لهذا این اراده
 از حیز قوه بفعل نمی گرائید ناگاه بر هیری بخت همایون و یاوری طالع سعادت متروک
 جبهه ارادت بغبار عتبه عرش رتبه در دولت زبده اعظم امراء عالیشان و قد و ذاماجد شرفاء
 انگلستان نیر اعظم سپهر بذل و عنایت ستاره سیاره اوج نصفت و عدالت مصدق دعوی
 انا الکریم ملان محتاجان هفت اتلیم فلاطون یونان حکمت و فطانت غار پیرای رخساره

شوکت و متانت شریف النفس مهذب الاخلاق زین المحافل کالنور فی الاحداق آستین دل
پاک کن از غبار کبر و منی صورت طراز هیولای حکمت مدنی خداوند جوهر شناس خود مند
بخرد نواز جوهریان علم و دانش گوهر هنری بیازار اظهار نیاز دارند که آن عالی جناب
بقیمت دلیخواه بخرد و صاحب کمالاتی از جنای گردون آه سردی نکشید که آن خجسته
فرمایون فال بد ادوی نرسید ذاتش متعالی بنضائل و نفس مقدسش متخلی عن الرذائل
الموید من الله نواب کیوان بارگاه ناظم الملک صمصام الدوله مستر فرانسس هاکنس بهادر
هیبت جنگ اظهار الله آثار مجده و عظمته مضعفا و جعل الناس بدعا و دولته و حشمته موطنا
نورا گین ساختم و آن عالی جاه من نالائق رابعیات بیغایات خداوند الله سرفراز فرموده
دامن آرزوی خاطر مزار شک کان گوهر نمود درین وقت ملهم غیبی بشارت لاریبی
داد که حالا و قتیست که کتابی در فن حساب چنانکه اراده داشتی تالیف نموده هدیه
ملازمان آن عالی جناب سازی تا بوک غنچه مراد به نسیم عنایت آن والانزاد شگند و حل
اشکال بالطائفان برگزیده انفس و آفاق باحسن الوجود رونماید و فیضان این علم بذریع
نام نامی آن فیاض بر خاص و عام جاری شود و بیان گاری بطویل اسم گرامی ان قدر شناس
تایم الحساب بماند باستماع این مؤثر ذر و روح انرا صمغ دولت دمید و دید و امید روشن گشت
و دامن مقصود بدست افتاد و چهره مطلوب در نظر آمد حالا شروع تالیف دران نمودم
رب یسر و تتمم بالخیروانت الموفق العالمین * امید از ناظران و طالبان این فن شریف آنست که وجود
مصدقی این بیان را در میان ندینند و اگر سهوی و خطائی ملاحظه نمایند خورده نگیرند بلکه بقلم
اصلاح صحیح سازند که این کترین انصیبی جز منصب ترجمانی نیست و بهر ذر جز سخن رانی نه
و این کتاب مسمی بخزانة العلم که منظوم بر ماده تاریخ تالیف است مشتمل است بر مقدمه
و چند باب و خاتمه *

* مقدمه *

باید دانست که چون علم حساب (۱) قسمی از اقسام علم ریاضی است و علم ریاضی
قسمی از اقسام حکمت پس اول تعریف حکمت و بیان اقسام ان از واجبات بدانکه حکمت
علم است و عملی علم حکمت (۲) دانستن احوال موجودات است گماهی فی نفس الامر

بقدر طاقت بشری و آن تصور حقائق موجودات است و تصدیق با حکام و لواحق
 آن و عمل قیام نمودن بکارهاست چنانکه باید بقدر طاقت بشری و آن مزاولت حرکات
 و صناعات است برای اخراج آنچه در حیز قوه باشد بعد فعل به شرطیکه آن مزاولت
 مؤدی بود از نقصان بکمال و علم حکمت بحسب تقسیم موجودات منقسم میشود بدو قسم
 علمی و علمی اما حکمت علمی دانستن احوال افعال و اعمال است که وجود آنها با اختیار
 و قدرت بشر است به شوطیکه مؤدی بصلاح معاش و معاد انسانی باشد پس اگر آن علم مؤدی
 بمصالح معاش و معاد شخص معین بانفراده بود تا که آن شخص متحلی بفضائل و متحلی
 عن الرذائل گرده آنرا تهذیب اخلاق گویند و اگر آن علم بمصالح جماعه متشارکه فی المنزل بود
 مثل والد و مولود و مالک و مملوک و غیر آن آنرا تدبیر منزل نامند و اگر آن علم بمصالح جماعه
 متشارکه فی المدينه بود آنرا سیاست مدینه خوانند و بعضی گویند که حکمت مدینه
 دو قسم است یکی آنکه متعلق بملک و سلطنت باشد آنرا سیاست مدینه گویند دوم آنکه
 متعلق به نبوت و شریعت بود آنرا علم نوا میس الاهی خوانند و حق آنست که علم شریعت
 مشتمل بر هر سه قسم علمی تهذیب اخلاق و تدبیر منزل و سیاست مدینه است کما اشار الیه
 ملا صدر ای شیرازی رحمه الله علیه فی موضعه و اما حکمت علمی دانستن احوال
 موجوداتی است که وجود آنها با اختیار و قدرت بشر نیست و آنرا حکمت نظری نیز خوانند
 پس اگر آن موجودات در وجود خود محتاج ماده نباشند آنرا علم اعلی و ما بعد الطبیعه گویند
 و اصول این علم دو قسم است یکی معرفت الله سبحانه و تعالی بان که مبادی اسباب موجودات
 اند چون عقول و نفوس این را الیهات گویند و بید دانستن امور کلی احوال موجودات
 من حیث الوجود و وحدت و کثرت و وجوب و امکان و حدوث و قدم و غیر آن آنرا فلسفه
 اولی و علم کلی خوانند و فروع این علم چند نوع است چون معرفت نبوت و امامت و احوال
 معاد و غیر آن و منطق را (۳) که ارسطاطالیس مدون کرده است شیخ رئیس در فروع علم
 اعلی داخل ساخته و محقق طوسی آنرا علم تعلم و وسیله تحصیل دیگر علوم انکاشته و اگر
 آن موجودات در وجود خود محتاج ماده باشند اعم از اینکه خارجی باشند یا ذهنی آنرا علم
 طبیعی نامند و اصول علم طبیعی، هشت است کما صرح به المحقق الطوسی اول ما یعم الاجسام

که آنرا اسماع طبیعی نیز گویند و آن علم مبادی متغیرات است چون زمان و مکان و حرکت و سکون و نهایت و لانهایت و غیر آن دویم معرفت اجسام بسیطه و مرکبه و احکام بساط علوی و سنلی و آنرا اعلم سماء عالم گویند سیوم معرفت ارکان عناصر و تبدل صور بر ماده مشترک و آنرا اعلم کون و فساد خوانند چهارم معرفت علل حوادث هوایی و ارضی مانند درعد و برق و صاعقه و باران و برف و زلزله و غیر آن آنرا اعلم آثار علوی گویند پنجم معرفت مرکبات اجسام و کینیات ترکیب آن آنرا اعلم معادن خوانند ششم معرفت اجسام نامیه و نفوس و قوای آن آنرا اعلم نباتات خوانند هفتم معرفت احوال اجسام متحرکه که بحرکت ارادی و مبادی حرکات و احکام نفوس و قوای آن و آنرا اعلم حیوان نامند هشتم معرفت نفس ناطقه انسانی و چگونگی تصرف و تدبیر آن در بدن و آنرا اعلم نفس خوانند و فروع طبیعی بسیار است چون علم طب و علم احکام نجوم و علم فلاح مثل بزرگری و کشاورزی و غیر آن و اگر آن موجودات صرف در وجود خارجی محتاج ماده بودند و در وجود ذهنی محتاج ماده نباشد آنرا اعلم ریاضی (۲) خوانند و اصول آن چهار است اول معرفت مقدار یک که متصل ساکن است و احکام و لواحق آن آنرا اعلم هندسه (۳) گویند دویم معرفت اختلاف اوضاع اجرام علوی با یک دیگر و با اجرام سنلی و مقدار حرکات اجرام و ابعاد ایشان که کم متصل متحرک است آنرا اعلم هیئت (۴) خوانند سیم معرفت کم منفصل مؤلفی که آنرا نسبت بصوت و نغمه بود آنرا اعلم موسیقی (۵) سرانند چهارم معرفت کم منفصل که آنرا نسبت بصوت و نغمه نباشد آنرا علم حساب نامند و شیخ الهی صاحب اشراق گفته است که چون موضوع علم حساب عدد از اقسام اولیه وجود است زیرا که موجوداتی که بوجود خود محتاج ماده نیستند مثل منازقات نیز عدد اند و اقسام اولیه موضوع فلسفه اولی است پس علم حساب از قسم علم ریاضی نتواند بود فقط لکن جمهور حکماء حساب را از ریاضی شمرده اند و لهذا ملا صدرا تقسیم حکمت نظری بوجهی نموده که حساب داخل علم ریاضی باشد که تصریح فی کتابه و بعضی گفته اند که موضوع علم حساب عددیست که در وجود خارجی محتاج ماده است چرا که انچه در وجود خارجی محتاج ماده نباشد از آن محاسبین راهیچ غرض نیست مثل اعداد منازقات و فروع ریاضی بسیار است مثل علم مناظر و مرایا (۶) و جبر و مقابله و جراثقال و دیگر صناعات و بدانکه علم حساب

نیز دو قسم است علمی که آنرا نظری نیز گویند و عملی * علمی معرفت عدد و خواص اوست و آنرا از ثَمَّ طَبَقِي خوانند و این لفظ یونانی است و مقالات سابعه و ثامنه و تاسعه اقلیدس مشتمل بر آنست * و عملی دانستن قوانین استخراج مجهولات عددی است از معلومات مخصوصه * و عملی نیز و گونه است یکی آنکه دران حاجت بعمل جوارح نیفتد مثل استخراج مجهولات سهل و اعداد قلیل و آنرا هوایی گویند و وجه تسمیه آن ظاهر است و بیم آنکه دران حاجت بعمل جوارح شود اعنی احتیاج بنوشتن افتد آنرا علم تخت و تراب نامند زیرا که اکثری اهل حساب بر تخته چوب از گل سفید می نویسند که هرگاه آنرا بخوانند محو کنند و موضوع علم حساب عدد است و آن عند التحقيق کمیّه است متالف از اَحَاد و نزد بعضی متالف از وحدات کما فی اقلیدس و نیز اختلاف است که عدد مشتمل بر جزء صوری هست یا نه و بر تقدیر عدم اشتمال بر جزء صوری آیا حقیقه عدد و وحدات محض است بی اعتبار هیئته اجتماعی عروضا و دخولا یا هیئته اجتماعی نیز معتبر است عروضا و الاْ خیر حق اعنی بر تقدیر تالف عدد از وحدات و عدم اشتمال بر جزء صوری حقیقه عدد و وحدات باعتبار هیئته اجتماعی عروضا نه محض وحدات * و احاد جمع و احد است و واحد مشتق از وحدة و وحدات جمع وحدة و وحدة آنست که به سبب اوشی را واحد میگویند و واحد آنست که قسمت نه پذیرد از جهتیکه او را واحد میگویند و آن دو قسم است واحد حقیقی و واحد غیر حقیقی و احد حقیقی آنست که اصلا قسمت نه پذیرد مثل واجب الوجود و عقول و نقطه و غیر آن و واحد غیر حقیقی آنست که از جهتی قبول قسمت کند و بعضی گویند که عدد نصف مجموع حاشین است پس برین هر سه تفسیر واحد داخل عدد نیست مگر بر تفسیر اخیر اگر کسر را حاشیه اعتبار کرد شود و برین تقدیر کسور نیز داخل عدد می شود کَمَا ذَهَبَ إِلَيْهِ بَعْضُهُمْ و بعضی گویند که عدد کمیّه است که اطلاق کرده می شود بر واحد و آنچه متالف از واحد باشد و بعضی گویند که هر چه در مراتب عدد واقع شود عدد است کَمَا ذَكَرَهُ الْمُحَقِّقُ الطُّرْسِيُّ فِي التَّحْرِیرِ و برین دو تفسیر اگر چه واحد هم داخل میشود لکن لازم می آید که عدد بجمع اقسامه از منواله کم نباشد چه بر واحد تعریف کم صادق نمی آید و سَبَّحِي تَعْرِینَهُ * و تحقیق آنست که واحد عدد نیست بلکه عا د جمع اعداد است خواه چه میرد رد قدس سره فرماید * محمّس *

پابند هیچ مرتبه نیک و بد نیستم * مختص به نسبتی که مقید کند نیستم * با کثرت اشنایم و خود جزا حد نیستم * چون واحد از چه من بشمار عدد نیستم * طی مراتب همه اعداد میکنم * بهر کیف چون اعداد از و متالیف اند و در حساب محاسبین را از و گزیر نیست لهذا در اکثر قوانین حساب از لفظ عدد واحد و متالیف منه مراد می شود بلکه کسور را نیز از عدد می شمارند * و بدانکه چون عدد یکی از اقسام کم است و کم یکی از مقولات تسعة عرض لهذا در بین جاییان جوهر و عرض و اقسام آن ضرور افتاد * پس باید دانست که موجود و قسم است یکی آنکه وجود او بلحاظ ذات او ضرور است آنرا واجب گویند چنانکه ذات باری تعالی شانه دوم آنکه وجود او بلحاظ ذات او ضرور نیست آنرا ممکن نامند چنانکه جمیع موجودات ماسوا سبانه سوم ممکن نیز بدو قسم است یکی جوهر دوم عرض جوهر (۹) ماهیتی است که هرگاه موصوف بوجود خارجی شود در موضوع نباشد و موضوع محل غیر محتاج الی الحال است و محل محتاج الی الحال را هیولی نامند پس محل عام است و موضوع خاص * و جوهر پنجم قسم است به تقسیم عقلی چرا که اگران جوهر محل محتاج الی الحال است هیولی است و اگر حال در محل محتاج الی الحال است صوره جسمیه است یا صوره نوعیه و اگر حال هم نباشد و محل هم نباشد بلکه مرکب از هر دو بود جسم طبیعی است و اگر مرکب هم نباشد پس اگر او را تعلق تدبیر و تصرف در بدن بود نفس است خواه نفس انسانی بود خواه نفس فلکی و اگر چنین تعلق هم نبود عقل است * و عرض (۱۰) حقیقی است که هرگاه موصوف بوجود خارجی شود در موضوع باشد و آن نه قسم است بالاستقراء کیف و این و متنی و اضافه و ملک و وضع و فعل و انفعال و کم کیف (۱۱) عرضیست که قبول قسمت و نسبت نمی کند بالذات و آن چند قسم است یکی کیفیات محسوسه به یکی از حواس ظاهره و این نیز دو گونه است را سخته و غیر را سخته که آنرا انفعالیات نیز گویند چون حلاوة عسل و نمکینی نمک و غیر را سخته که آنرا انتعالات نامند چون حمرة الخجل و صفرة الوجل * دوم کیفیات نفسانیه است که مختص بنفس حیوان است دون نبات و جماد و این نیز دو قسم است غیر را سخته چنانکه قدرت کتابت در ابتدای خلقت که بالقوه است و ملکه را سخته چنانکه قدرت کتابت بعد استکمال و هم چنین علم و غیره من الصنائع سیوم کیفیات استعداده چون سخته و نرمی * چهارم کیفیات مختصه بالکمیات المتصله و المنفصله چون

مثلثه و مربعه برای سطح و زوجیه و فردیه برای عدد و این (۱۲) حالتی است که حاصل میشود
شیء را از جهت مکان و متنی (۱۳) حالتی است که حاصل میشود شیء را به سبب زمان و اضافی (۱۴)
حالت نسبت متکرره است چون ابوة و بنوة و نسبیه آنچه به سبب نسبت حاصل شود و متکرره
لحاظ نسبت اول بطرف دویم و نسبت دویم بطرف اول بحیثیتی که انتقال احدی با بدوین آخر ممکن
نباشد کما لا یخفی فی الامثلة و ملک حالتی است که حاصل می شود شیء را به سبب چیزیکه
محیط به کل یا جزء شیء باشد و انتقال کند با انتقال شیء چون پوست بدن و قدیص و غیره
و وضع (۱۵) هیئتیی است که حاصل میشود شیء را به سبب نسبت اجزاء الشیء بعضی بیهض یا به سبب
نسبت امور خارجیه چون قیام و قعود و فوق و تحت و فعل (۱۶) حالتیست که حاصل میشود شیء را
به سبب تاثیر آن در شیء آخر کالقطع مادام یقطع و انفعال (۱۷) حالتیست که حاصل میشود شیء را
به سبب قبول تاثیر از غیر چون تسخن مادام یتسخن و کم (۱۸) عرضیست که قبول قسمت کنند
بالذات و آن دو قسم است متصل و منقطع متصل آنست که هرگاه آنرا منقسم کنند در میان هر دو قسم
او یک حد مشترک باشد مانند جسم و سطح و خط و زمان چه هرگاه جسم را منقسم کنند حد مشترک
در هر دو قسم او یک سطح واقع می شود و اگر سطح را قسمت کنند حد مشترک یک خط می افتد
و اگر خط را منقسم سازند یک نقطه حد مشترک می باشد و همچنین حد مشترک در زمان
آن است و حد مشترک آنست که نسبت او بهر قسم متساوی باشد اعنی اگر آن حد مشترک را
ابتدای یکی فرض کنند ابتدای دیگری هم می تواند شد و اگر انتهای یکی فرض کرده بود
انتهای دیگری هم می تواند بود * و کم متصل برد و گونه است یکی متصل قار الذات چنانکه
جسم تعلیمی و سطح و خط و دویم متصل غیر قار الذات چنانکه زمان * و منقطع آنست که هرگاه
آنرا قسمت کنند در میان هر دو قسم او حد مشترک نباشد چنانکه عدد و منقطع نیز دو قسم است
قار الذات و آن عدد است و غیر قار الذات و آن قول و موضوع موسیقی و قال بعض المحققین
ان النقطة والوحدة والحركة بدعنی التوسط والآن هی مقولات علی حدة غیر المقولات السبع *
و باید دانست که مساحت هر چند تعلق بکم متصل دارد لکن از انجا که باعتبار انقسام هرگاه هر جزء
آنرا بمقدار واحد فرض کرده شود آن هم بمنزله عدد و منقطع میگرداند و اما مساحت را نیز قسم
از حساب عملی شمرده اند و بدانکه عدد عند المحاسبین دو قسم است صحیح و کسری و صحیح

عدد مطلق را گویند مثل ده و سه و چهار و کسر عدد مضاف را گویند که اضافه کرده شود بسوی جمله که آنرا واحد فرض کنند و آن جمله را که مضاف الیه است مخرج کسر نامند مثل چهار جزء از یازده جزء پس چهار مضاف است بسوی یازده کدیک جمله است و آنرا واحد فرض کرده اند اعنی مجموع یازده جزء را واحد فرض میکنند و گویا واحد را یازده جزء قرار داده اند و این صورت چهار کسر است و یازده مخرج کسر و از اینجا معلوم شد که برای واحد حقیقی هیچ کسر نیست مگر برای واحد مفروضی و نیز عدد باعتبار مراتب عدد یه بر دو قسم است مفرد و مرکب مفرد آنست که در یک مرتبه از مراتب واقع شود خواه مرتبه آحاد خواه عشرات خواه مئات چون ده و سه و بیست و صد و هزار و مرکب آنست که از دو مرتبه یا زیاده از آن ترکیب یا بدشکل دوازده و سی و ده و یک عدد و دو و یک عدد و از دو طریق *بخلاف التماس* و بیان مراتب اعداد در مطلب اول باب اول گفته شود ان شاء الله تعالی و نیز عدد باعتبار تصنیف بر دو قسم است فرد (۱۹) و زوج (۲۰) اما فرد آنست که نصف آن عدد صحیح نباشد چون سه و پنج پس اگر بر هیچ عددی غیر الواحد قسمت نه پذیرد آنرا فرد اربعی خوانند و الاثنا عشر گویند و زوج آنست که نصف آن صحیح باشد پس اگر از روی تصنیف یک مرتبه یا بر مراتب تا واحد رسد آنرا زوج نامند چون دو و چهار و هشت و اگر نصف آن بر مرتبه اول عدد فرد غیر واحد واقع شود چون شش و چهار ده آنرا زوج گویند و اگر از روی تصنیف بدو مرتبه یا زیاده از آن بدفرد غیر واحد رسد آنرا زوج خوانند و الاثنا عشر نامند چون دوازده و بیست و چهار و بعضی اثنین را زوج بسیط گویند و باقی را زوج مرکب و این هر سه اقسام اعنی زوج الزوج و زوج الفرد و زوج الزوج و الاثنا عشر را از اقسام زوج مرکب می شمارند و نیز عدد باعتبار اجزاء صحیح خود سه قسم است تام و ناقص و تاهم آنست که مجموع اجزاء صحیح او اعنی مجموع کسری که در او صحیح واقع شوند مساوی آن عدد باشند مثل شش و بیست و هشت چه اجزاء صحیح عدد شش نصف و ثلث و سدس است و مجموع آنها هم شش میشود و اجزاء صحیح عدد بیست و هشت نصف و ربع و سبع و چهاردهم و بیست و هشتم است و مجموع آنها بیست و هشت میگردد و زائد آنست که مجموع اجزاء آن عدد زائد از آن عدد باشد چنانکه دوازده چه اجزاء صحیح او نصف و ربع و ثلث و سدس و دوازدهم است و مجموع آنها شانزده میشود و ناقص آنست که مجموع اجزاء آن عدد ناقص از آن عدد باشد چنانکه

هشت چه اجزاء صحیحۀ او نصف و ربع و ثمن است و مجموع آنها هفت میشود و نیز هر دو عدد که مجموع اجزاء هر یکی مساوی عدد دیگر باشد آنها را مُتَحَاثِّین گویند چنانکه دو صد و بیست و دو صد و هشتاد و چهار چه اگر اجزاء دو صد و بیست را جمع سازند دو صد و هشتاد و چهار میشود و اگر اجزاء دو صد و هشتاد و چهار را جمع کنند دو صد و بیست میگردد و اگر مجموع اجزاء هر دو عدد متساوی باشند آنها را مُعَادِلِین خوانند چنانکه سی و نه و پنجاه و پنج که مجموع اجزاء هر دو هفتده است و نیز عدد باعتبار جذر و ضلع برد و قسم است مُنْطِق و اَصَم مُنْطِق آنست که جذر و ضلع اول او صحیح باشد چنانکه نه که جذر او سه است و اصم آنست که ضلع اول و جذر او تحقیقی نباشد چنانکه یازده که جذر او تحقیقی نیست الا تقریبی و تفصیل و تعریف جذر و ضلع اول قریب مذکور شود ان شاء الله تعالی و باید دانست که اکثر علماء بر آن اند که جذر اصم اصلاً وجود ندارد اما تحقیق آنست که چون عدد خود موجود بالذات نیست در خارج الوجودش باعتبار معروض و محل اوست و معروض او اکثر جسم و سطح و غیره از کم متصل است خصوصاً ضرب و قسمت و جذر و مجذور اعمال عدد عارض نمادیات است پس جذر اصم باعتبار تعبیر عددی البته موجود نیست اصلاً مگر بلحاظ معروض در حقیقت موجود است و تعبیر عددی از و محال و باید دانست که بعضی علماء عدد را باعتبار کسر نیز منقسم بمنطق و اصم می کنند اعنی عددیکه در آن احدى از کسور تسعه صحیح باشد منطق است و الا اصم کما فی خلاصه الحساب و کسور تسعه نصف و ثلث و ربع و خمس و سدس و سبع و ثمن و تسع و عشر است و این تقسیم مخصوص محاسبین عرب است زیرا که عرب برای کسور تسعه اسمی خاص معین کرده اند چنانکه مذکور شد و برای باقی کسور بلفظ جزء تعبیر می کنند مثل جزء من احد عشر و جزء من اثنی عشر و غیره و هکذا و بدان سبب کسور تسعه را منطق گویند و باقی را اصم و چون حجم خصوصیت بکسور تسعه ندارند لهذا بدین لحاظ تقریق نمی کنند

* باب اول در حساب اعداد صحیح و در آن سیزده مطلب است *

* مطلب اول در بیان صور اعداد و مراتب آن *

بدانکه حکماء هند برای تسهیل عمل حساب صور ارقام تسعه از واحد تا نه ایجاد کرده اند و آنرا آحاد گویند و صور باقی اعداد را بترکیب مراتب قرار داده اند و هر چند در هر دیار فارس

جدول اول

۱	۱	۱	۱
۲	۲	۲	۲
۳	۳	۳	۳
۴	۴	۴	۴
۵	۵	۵	۵
۶	۶	۶	۶
۷	۷	۷	۷
۸	۸	۸	۸
۹	۹	۹	۹

ردیف	عنوان	موضوع	نوع	تاریخ	محل
۱	آیین	دین	دین	دین	دین
۲	آیین	دین	دین	دین	دین
۳	آیین	دین	دین	دین	دین
۴	آیین	دین	دین	دین	دین
۵	آیین	دین	دین	دین	دین
۶	آیین	دین	دین	دین	دین
۷	آیین	دین	دین	دین	دین
۸	آیین	دین	دین	دین	دین
۹	آیین	دین	دین	دین	دین
۱۰	آیین	دین	دین	دین	دین
۱۱	آیین	دین	دین	دین	دین
۱۲	آیین	دین	دین	دین	دین
۱۳	آیین	دین	دین	دین	دین
۱۴	آیین	دین	دین	دین	دین
۱۵	آیین	دین	دین	دین	دین
۱۶	آیین	دین	دین	دین	دین
۱۷	آیین	دین	دین	دین	دین
۱۸	آیین	دین	دین	دین	دین
۱۹	آیین	دین	دین	دین	دین
۲۰	آیین	دین	دین	دین	دین
۲۱	آیین	دین	دین	دین	دین
۲۲	آیین	دین	دین	دین	دین
۲۳	آیین	دین	دین	دین	دین
۲۴	آیین	دین	دین	دین	دین
۲۵	آیین	دین	دین	دین	دین
۲۶	آیین	دین	دین	دین	دین
۲۷	آیین	دین	دین	دین	دین
۲۸	آیین	دین	دین	دین	دین
۲۹	آیین	دین	دین	دین	دین
۳۰	آیین	دین	دین	دین	دین
۳۱	آیین	دین	دین	دین	دین
۳۲	آیین	دین	دین	دین	دین
۳۳	آیین	دین	دین	دین	دین
۳۴	آیین	دین	دین	دین	دین
۳۵	آیین	دین	دین	دین	دین
۳۶	آیین	دین	دین	دین	دین
۳۷	آیین	دین	دین	دین	دین
۳۸	آیین	دین	دین	دین	دین
۳۹	آیین	دین	دین	دین	دین
۴۰	آیین	دین	دین	دین	دین
۴۱	آیین	دین	دین	دین	دین
۴۲	آیین	دین	دین	دین	دین
۴۳	آیین	دین	دین	دین	دین
۴۴	آیین	دین	دین	دین	دین
۴۵	آیین	دین	دین	دین	دین
۴۶	آیین	دین	دین	دین	دین
۴۷	آیین	دین	دین	دین	دین
۴۸	آیین	دین	دین	دین	دین
۴۹	آیین	دین	دین	دین	دین
۵۰	آیین	دین	دین	دین	دین

نام عدد در سری	ارقام فارسی	ارقام اماراتی	رقم انگریزی	نام عدد در انگریزی	نام عدد در فارسی	نام عدد بخط انگریزی	ارقام انگریزی
واحد	۱	۱	1	وان	یک	One	I.
اشتبین	۲	۲	2	تو	دو	Two	II.
ثلث	۳	۳	3	ثری	سه	Three	III.
اربع	۴	۴	4	نور	چهار	Four	* IV.
خم	۵	۵	5	فیبو	پنج	Five	V.
سته	۶	۶	6	سیکس	شش	Six	VI.
سبع	۷	۷	7	سیون	هفت	Seven	VII.
ثمانیه	۸	۸	8	ایت	هشت	Eight	VIII.
نهم	۹	۹	9	ناین	نه	Nine	IX.
عشر	۱۰	۱۰	10	تین	ده	Ten	X.
احد عشر	۱۱	۱۱	11	ریون	یازده	Eleven	XI.
اثنتی عشر	۱۲	۱۲	12	تو آلو	دوازده	Twelve	XII.
ثالثی عشر	۱۳	۱۳	13	ثرتین	سیزده	Thirteen	XIII.
اربعی عشر	۱۴	۱۴	14	فور تین	چهارده	Fourteen	XIV.
خمی عشر	۱۵	۱۵	15	فیفت تین	پانزده	Fifteen	XV.
سته عشر	۱۶	۱۶	16	سیکس تین	شانزده	Sixteen	XVI.
سبعی عشر	۱۷	۱۷	17	سیون تین	هفده	Seventeen	XVII.
ثمانی عشر	۱۸	۱۸	18	ایت تین	هجده	Eighteen	XVIII.
نهمی عشر	۱۹	۱۹	19	ناین تین	وزده	Nineteen	XIX.
عشربین	۲۰	۲۰	20	تو آیت	بست	Twenty	XX.
احد و عشربین	۲۱	۲۱	21	تو آنتی وان	بست و یک	Twenty one	* XXI.
اثنتین	۲۰	۲۰	20	ثرتی	سی	Thirty	XXX.
اربعین	۴۰	۴۰	40	فور تی	چهل	Forty	* XXXX.
خمین	۵۰	۵۰	50	فیفت تی	پنجاه	Fifty	L.
ستین	۶۰	۶۰	60	سیکس تی	شصت	Sixty	LX.
سبعین	۷۰	۷۰	70	سیون تی	هفتاد	Seventy	LXX.
ثمانین	۸۰	۸۰	80	ایت تی	هشتاد	Eighty	LXXX.
تسعين	۹۰	۹۰	90	ناین تی	نود	Ninety	XC.
مائة	۱۰۰	۱۰۰	100	آ هتد رید	صد	A Hundred.	
مئتين	۲۰۰	۲۰۰	200	تو هتد رید	دو صد	Two Hundred.	
ثلاثمائة	۳۰۰	۳۰۰	300	ثرتی هتد رید	سه صد	Three Hundred.	
الف	۱۰۰۰	۱۰۰۰	1000	آ تهور رید	هزار	A Thousand.	
عشر الاف	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	10000	تین تهور رید	ده هزار	Ten Thousand.	
مائة الف	۱۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰	100,000	آ هتد رید تهور رید	صد هزار	A Hundred Thousand.	

عدد چهار واقع شده پس چهار نین و سی و دو کهر بن و ده اربن و نود و یک کرو و رین و بست و هشت لکهن و هفتاد و شش هزارن و پانصد و چهل و سه گردید و تس علی هذا و هذه مراتب عدد را آس نامند چنانکه گویند آس آحاد واحد است و آس عشرات دو و آس مئات سه اعنی مرتبه اول و مرتبه دوم و مرتبه سوم و علی هذا بعد ذلک و اهل عرب چون ما فرقی مئآت را بالوف تعبیر می کنند و لفظ الوف را بعد هر آحاد و عشرات و مئآت مکرر می سازند چنانکه باز آن در ریاضت اجداد برای دریافت آس هر مرتبه که در آن لفظ الوف مکرر شده باشد قاعده مقرر کرده اند و آن این است که عدد تکرار را در سه ضرب نموده بر حاصل ضرب آس نوع مذکور آنرا بیفزایند که مجموع آس آن عدد است مثلاً اگر بخوانند که آس عشرات الوف الوف بداند چون لفظ الوف دو مرتبه تکرار یافته آنرا در سه ضرب کردند شش شد و آس عشرات که نوع مذکور باشد و است پس مجموع هشت شد و آن آس عشرات الوف الوف است اعنی مرتبه هشتم است بدین صورت * ۱۰۰۰۰۰۰ * و هم چنین اگر آس معلوم باشد و بخواهند که عدد تکرار الوف و مرتبه نوع آن را بدانند آس را بر سه قسمت کنند که خارج قسمت عدد تکرار الوف است و آنچه باقی ماند آس نوع مثلاً در مثال مذکور هشت را بر سه قسمت نمودیم دو خارج شد و دو باقی ماند پس برای دو خارج لفظ الوف را دو مرتبه آوردیم و برای دو باقی لفظ عشرات معین نمودیم عشرات الوف الوف شد و اگر از روی قسمت هیچ باقی نماند پس از خارج قسمت واحد کم کرده برای باقی لفظ الوف را مکرر سازند و لفظ مئآت را نوع قرار دهند چنانکه مثلاً آس نه باشد پس خارج قسمت سه خواهد بود واحد را از آن کم کردیم دو باقی ماند لفظ الوف را دو مرتبه آوردیم و لفظ مئآت را نوع قرار دادیم مئآت الوف الوف گردید فانیهم

* مطلب دوم در تضعیف *

بدانکه تضعیف دو چندان کردن عدد است و آن در حقیقه جمع الملیین است یا ضرب آن عدد در دو و و طریقش یکی آنست که بنویسم عددی را که تضعیف او معلوب است را و پس از آن کرده تضعیف سازیم صورت عدد را بی حفظ مرتبه پس حاصل تضعیف اگر کم آوردیم یا بیشتر از آن مرتبه بر نگاریم و اگر زیاده از ده حاصل شود زیادتیی که از ده است در زیر او بیاوریم و برای ده یکی را در زدن محفوظ داریم و این محفوظ را بر تضعیف مرتبه ثانی بر افزاییم و اگر ده مرتبه

ثانی صفر باشد همان محفوظ را زیر صفر بنویسیم که تضعیف صفر همان صفر می باشد و اگر ده حاصل شود صفر را در زیر عددی که تضعیف او کرده ایم بنویسیم و برای ده یکی را مرفوع سازیم همچنین تا آخر برسیم * مثالش خواستیم که تضعیف سازیم هفتاد و پنج هزار و شصت و سه را نوشتیم بدین صورت

$$\begin{array}{r} ۷۸۰۶۳ \\ ۱۸۰۱۲۶ \end{array}$$

شش از ده کمتر بود همان شش را بعد کشیدن خط عرضی در تحتش نوشتیم و باز صورت رقم شش را که در یسار اوست بی تعیین مرتبه مضاعف ساختیم و از ده شد و در زیرش نهادیم و از برای ده یکی را در دهن گرفتیم چون بجانب چپ او صفر بود همان یکی را در تحت صفر بعینه نگارش کردیم باز تضعیف پنج را که ده است چون از ده زیادتیی نداشت صفر را در زیر پنج نهادیم و برای ده یکی را یادداشتیم و باز هفت را تضعیف نمودیم و بر تضعیف هفت که چهارده است یکی را که در دهن بود افزودیم و پانزده شد چون بجانب چپ او عددی دیگر نبود همان پانزده را در تحتش گذاشتیم حاصل شد یک لک و پنج هزار و یک صد و بیست و شش که مطلوب است

* طریق دوم از یسار بلکه از هر جا که خواهند بدون لحاظ مراتب و ابتدای یمین و یسار و طریقش چنانست که ضعف هر رقم تحت آن بنویسند اگر ضعف رقم کمتر از ده باشد و عدد یمین آن رقم زائد از اربع نبود و اگر عدد یمین زائد از اربع بود بر ضعف او واحد بیفزایند پس اگر ضعف رقم فقط خواه حاصل جمع مع الواحد زائد از عشر باشد زائد را تحت رقم بنویسند و عشر را ساقط کنند الا در حالیکه یسار آن کدام رقم دیگر نباشد و یا صفر بود و واحد را در آن مرتبه بنویسند * مثلا درین مثال

$$\begin{array}{r} ۸۳۸۷۸۰۶ \\ ۱۰۷۷۸۰۱۲ \end{array}$$

چون سه را تضعیف کردیم شش شد و عدد یمین آن که هشت است زائد از اربع بود لهذا واحد بر آن افزودیم و هفت را تحت سه نوشتیم و پنج را که در مرتبه اخیر است تضعیف نمودیم ده شد چون عدد یمین آن کمتر از اربع است و تضعیف مساوی ده شده لهذا صفر تحت پنج نوشتیم و واحد یسار آن و همچنین هشت را تضعیف نمودیم شانزده گردید و چون یمین آن زیاده از اربع است واحد بر آن افزودیم و از هفده هفت را که زائد بر عشر بود تحت هشت نوشتیم و عشر را ساقط کردیم و همچنین تحت هفت پنج نوشتیم و تحت پنج صفر نوشتیم و تحت شش دو و تحت صفر واحد و عمل تمام کردیم

* مطلب سیوم در تصنیف *

و آن دو نیمه کردن عدد است که عبارت از تجزیه عدد بمنسأ و بین یا تقسیم عدد بر دو باشد و طریقش یکی آن است که از جانب یسار نمایند پس بنویسند عددی را که تصنیف او مطلوب است و صورت عدد اخیر را بی حفظ مرتبه تصنیف نمایند پس اگر زوج باشد حاصل تصنیف را در تحت او بنویسند و اگر فرد بود چون حاصل تصنیف آن صحیح مع الکسر خواهد شد پس صحیح را تحت آن عدد نگارند و برای کسر عدد پنج را بر حاصل تصنیف عدد یمین او بیفزایند و اگر یمین او صفر یا واحد باشد عدد پنج را تحت آن صفر یا واحد بنویسند و اگر در یمین آن هیچ عدد نباشد

۸۳۰۱۴۰۸

۴۱۵۰۷۰۲

پس نصف را بدین صورت بنویسند م چنانکه درین مثال

صورت رقم اخیر را که هشت است تصنیف نمودیم چهار شد بعد خط فاصل

در تحت هشت نوشتم باز سه را تصنیف کردم یک و نیم کردید یک را در تحتش گذاشتم و برای نصف پنج را مرفوع نمودم و چون بجانب یمین او صفر بود همان پنج را تحت صفر نوشتم و باز نصف یکی صحیح نبود لهذا تحت آن صفر نهادم و برای نصف پنج را محفوظ داشته بر تصنیف چهار که دو است افزودم و هفت را تحت چهار گذاشتم و تحت صفر صفر نوشتم چرا که نصف صفر هم صفر میشود به سبب خالی بودن مرتبه و پنج را که یمین صفر بود تصنیف کردم دو و تحت پنج نوشتم و نصف را در زیر آن گذاشتم چرا که مراتب تمام شده * و طریق دیگر آن است که از یمین شروع کنند بلکه از هر جا که خواهند بلا لحاظ یمین و یسار شروع سازند باید که هر عدد را که تصنیف کنند ملاحظه نمایند اگر عدد زوج است و در یسار آن عدد فرد پس بر تصنیف آن پنج افزودند تحتش بنویسند و الا نصف آن را تحت او نگارند و اگر عدد فرد باشد از نصف آن صرف صحیح را تحت او بنویسند و برای کسر عدد پنج را بر نصف عدد یمین او بیفزایند و اگر واحد باشد چون نصف آن صحیح نیست لهذا صفر تحت او بنویسند و اگر صفر باشد نیز صفر بنویسند بالجمله ملاحظه یسار هر عدد برای لحاظ فردیت و زوجیت ضرور است که اگر در یسار آن فرد باشد عدد پنج بر نصفش

۲۷۶۵۰۳

۱۳۸۲۵۱

بیفزایند * مثلاً درین مثال

تحت سه واحد و نصف نوشتم و تحت صفر پنج چرا که در یسار او عدد فرد واقع شد و بود

و تحت پنج دو و تحت شش هشت و تحت هفت سه و تحت دو واحد گذاشتم و عدل تمام کردم

* مطلب چهارم در جمع *

و آن عبارت است از زیاده نمودن عددی بر عددی دیگر و طریق عملش چنانست که هر دو عدد را محاذی المراتب بنویسند و ابتدای عمل از یمین کنند و عددین محاذیین را جمع نمایند و حاصل جمع را اگر کمتر از عشر باشد تحت آن بنویسند و اگر زائد از عشر بود قدر زائد را و اگر مساوی عشر باشد صفر را تحت آن نگارند و برای عشر واحد را در زدن محفوظ داشته و بر عدد یسار افزوده با محاذی او جمع کنند و بهمان طور تحت آن بنویسند و در هر مرتبه که محاذی عدد دیگر نباشد پس آن عدد را بعینه نقل کنند چنانکه درین مثال

$$\begin{array}{r} 30372 \\ 7686 \end{array}$$

چون دو و شش محاذی یک دیگر اند و مجموع آنها هشت می شود هشت را تحت آن

بعد خط عرضی نو ششم و باز هفت را با پنج جمع نمودم و دوازده شد و در آنکه زائد علی العشرة بود تحت آن نکاشتم و برای عشر واحد را محفوظ داشته بر یسار او افزودم چون در آن مرتبه سه و شش محاذی بود پس مجموع مع واحد محفوظ ده گردید زیر آن صفر نو ششم و باز برای ده واحد را محفوظ نموده بر یسار او افزودم چون صفر محاذی هفت بود پس هفت را مع واحد محفوظ جمع نموده هشت را تحت آن نکاشتم و چون محاذی عدد سه که در اخیر است عدد دیگر نبود بجنس آن را تحت او نو ششم و عمل تمام کردم و باید دانست که اگر سطور اعداد مطلوبه الجمع کثیر باشد پس جمیع سطور را محاذی المراتب نوشته بطوریکه مذکور شد جمع نمایند و در جمع اگر حاصل جمع زائد از عشرات باشد عدد زائد را تحت آن بنویسند و برای عشرات صورت ارقام آن را محفوظ داشته بر یسار بیفزایند اعنی چنانکه برای عشر واحد را می افزودند برای عشرين دورا و برای

$$\begin{array}{r} 4321 \\ 878 \end{array}$$

$$387$$

$$1953$$

$$7806$$

ثلثین سه را و همچنین برای یک صد و ده یا زده را و علی هذا سواى آن صورته هكذا

* مطلب پنجم در تفریق *

و آن نقصان عددی است از عددی دیگر و طریق عمل آن چنانست که عدد منقوص را تحت عدد منقوص منه محاذیة المراتب بنویسند و ابتدا کنند از جانب یمین و نقصان کنند هر صورت عدد را از عددیکه محاذی و فوق او است اگر ممکن باشد یعنی عدد منقوص کمتر از منقوص منه بود و اگر عدد منقوص زائد باشد از منقوص منه پس بر منقوص منه ده افزوده عدد منقوص را ساقط کنند و باقی را تحت آن بنویسند و اگر هیچ باقی نماند صفر بنویسند

از برای عشر که افزوده شده است واحد محفوظ داشته بر عدد یسار منقوص بیفزایند و باز آنرا از منقوص منه که محاذی اوست بطور مذکور ساقط کنند تا آخر و اگر از منقوص منه چیزی باقی ماند آن را بعینه نقل کنند * مثاله خواستم که این اعداد ۴۹۷۱ منقوص را ازین اعداد

$$\begin{array}{r} ۲۳۰۰۳۷۰۸۲ \\ ۴۹۷۱ \\ \hline \end{array}$$

واحد را که در مرتبه آحاد منقوص است از دو که در آحاد منقوص منه محاذی او واقع شده ۲۲۹۹۸۲۰۸۱ ساقط کردم واحد را که باقی ماند تحت او نوشتم و باز هفت که در یسار اوست نقصان آن از پنج که محاذی اوست متعذر بود لهذا ده افزوده هفت را از پانزده ساقط کردم و هشت باقی را تحت آن نوشتم و برای ده که افزوده شده است واحد محفوظ داشته بر نه که در یسار منقوص است افزودم ده شد چون محاذی صفر افتاد لهذا بجای صفر ده خیال کرده و ده را از ده ساقط کردم چون هیچ نماند صفر تحت او نوشتم و باز برای ده واحد محفوظ داشته بر چهار افزودم و آنرا از هفت که محاذی او بود ساقط کردم دو باقی ماند تحت آن نوشتم باز چون نقصان پنج از سه متعذر بود لهذا ده بر سه افزوده پنج را از سیزده ساقط کردم و هشت که باقی ماند تحت آن نوشتم و واحد محفوظ که برای ده است چون عدد دیگر از منقوص نبود که بر او افزوده شود پس همان واحد را از محاذی او که صفر بود ده خیال کرده ساقط کردم و نه باقی را تحت آن نوشتم و همچنین باز برای ده واحد محفوظ داشته آنرا نیز از محاذی او که باز صفر است صفر را ده خیال کرده ساقط کردم و نه باقی تحت آن نوشتم و برای ده واحد را محفوظ داشته آنرا از سه که محاذی اوست ساقط کردم و دو را تحت آن نوشتم چون الحال از محفوظ هم هیچ نماند و از منقوص منه دو باقی است بعینه نقل کردم

* مطلب ششم در ضرب *

و آن عبارت از مسطح نمودن عددی است در عددی دیگر و حاصل کردن عدد ثالث که نسبت احد المضروبین اعنی مضروب یا مضروب فیه بسوی آن عدد مثل نسبت واحد بطرف آخر باشد و بعضی گویند که ضرب تضعیف احد المضروبین بعده آخر است و بعضی گویند که ضرب جمع امثال احد المضروبین است بعده آخر بهر تقدیر حاصل الضرب اعنی عدد ثالث را مسطح المضروبین گویند و مضروبین را ضلعین نیز خوانند و حاصل ضرب عددی فی تنسبه را مربع آن عدد

گویند و ضرب بر سه قسم است ضرب مفرد در مفرد و ضرب مفرد در مرکب و ضرب مرکب در مرکب اما ضرب مفرد در مفرد نیز سه قسم است یکی ضرب آحاد در آحاد و دوم ضرب آحاد در مفرد غیر آحاد و سوم ضرب مفرد غیر آحاد در مفرد غیر آحاد و ما هر یک اقسام را در بیانی علیحدہ و انمایم
* بیان اول در ضرب آحاد فی الآحاد *

باید دانست که اگر اعداد مضروبین واحد است پس حاصل الضرب بعینه آن دیگر خواهد شد و اگر اعداد مضروبین اثنین است پس حاصل الضرب تضعیف آن دیگر است و اگر اعداد مضروبین سه باشد پس حاصل الضرب مجموع تضعیف آن دیگر با آن دیگر خواهد بود و اگر اعداد مضروبین چهار بود پس حاصل الضرب ضَعْفُ الضَّعْفِ دیگر است و اگر اعداد مضروبین پنج بود باید که بر همین دیگری صفر نهاد و تضعیف سازند مثلاً خواستم که نه را در واحد ضرب کنم حاصل الضرب همان نه شد و اگر نه را در دو ضرب کنم حاصل الضرب تضعیف نه که هیجده است گردید و اگر نه را در سه ضرب نمایم بر هیجده که تضعیف نه است نه افزودم و جمع کردم پس حاصل الضرب بست و هفت شد و اگر نه را در چهار ضرب سازم هیجده را که تضعیف نه است تضعیف نمودم سی و شش حاصل الضرب شد و اگر نه را در پنج ضرب کنم بر نه صفر نهادم نود شد و آنرا تضعیف نمودم چهل و پنج حاصل الضرب گردید و همچنین اگر اعداد مضروبین شش باشد پس ضَعْفُ الضَّعْفِ آن عدد را با ضعف آن عدد جمع سازند علی هذا القیاس تا آنکه که اخیر آحاد است و بطریق دیگر اگر مضروبین زیاده از پنج باشند پس مضروبین را جمع نمایند و آنچه زائد برده باشد آنرا عشرات شمار کرده و فضل عشر بر هر یکی از مضروبین را با هم ضرب کرده بر آن بیفزایند مثلاً خواستم که هشت را در شش ضرب کنم هر دو را جمع نمودم چهارده شد و چهار را که زائد علی العشرات است عشرات شمار کردم چهل شد و چون فضل عشر بر شش چهار است و فضل عشر بر هشت دو پس چهار را در دو ضرب نمودم هشت شد آن را بر چهل افزودم حاصل الضرب چهل و هشت گردید و بطریق دیگر بر همین اعداد مضروبین صفر نهاد که آحاد عشرات گردد و آنرا محفوظ دارند و فضل عشر بر دیگر را در اول ضرب نموده حاصل آن را از عدد محفوظ نقصان نمایند مثلاً در مثال مذکور بر همین هشت صفر نهادم هشتاد شد باز فضل عشر را بر شش که چهار است در هشت ضرب نمودم سی و دو گردید آن را از هشتاد ساقط کردم باقی

چهل و هشت ماند که مطلوب است و همچنین اگر احد المضروبین نه باشد و دیگری هفت پس بر نه صفر نهاده نود شمار کرد م سه را که تفاضل عشر بر هفت است در نه ضرب کرده از نود ساقط کرد م باقی شصت و سه ماند که مطلوب است و اگر بر هفت صفر نهاده هفتاد شمار کنیم و واحد را که تفاضل عشر بر نه است در هفت ضرب کرده ساقط نمایم نیز همان شصت و سه حاصل میشود * فائده * اگر احد المضروبین نه باشد پس از مضروب آخر واحد کم کرده بران صفر نهند که عشرات گردد و فضل عشر را که بران آخر است بیفزایند مثلا اگر خواهیم نه را در هشت ضرب کنیم پس از هشت واحد کم کرده بر هفت صفر نهاد م هفتاد شد و بران فضل عشر بر هشت را که دو است افزود م هفتاد و دو شد و آن مطلوب است

* فائده * اگر احد المضروبین هشت باشد ضعف مضروب آخر را از ده امثال او ساقط کنند مثلا اگر هشت را در شش ضرب کنیم پس از ده امثال شش اعني شصت دو از ده را ساقط کرد م باقی چهل و هشت ماند که مطلوب است

* فائده * اگر احد المضروبین شش باشد بر مضروب آخر صفر نهاده تنصیف کنند و بران مضروب آخر را بیفزایند چنانکه در مثال مذکور اگر بر هشت صفر نهاده هشتاد را تنصیف کنیم چهل می شود و بران هشت افزایم چهل و هشت خواهد شد که مطلوب است و این قواعد در ضرب مثنون فی المربک نیز کافی می شود چنانکه عقرب مذکور شود انشاء الله تعالی بدانکه برای ضرب آحاد فی الآحاد این شکل منبری کفایت میکند و بهتر آنست که ضرب آحاد فی الآحاد و ایاد گیرند که با مثال چنین قوانین احتیاج نیفتد و باقی جمیع اقسام ضرب بروی آسان شود و بدانکه چون حاصل ضرب واحد در هر عدد همان عدد می شود لهذا نوشتن واحد در مضروب و مضروب فیه ضرور نبود و درین جدول حاصل المضرب هریک از مضروب و مضروب فیه را در خانه که مقابل یک دیگر است نوشته شد فافهم و هذا جدول * (جدول ۳)

* بیان دوم در ضرب آحاد در مفرد غیر آحاد

و ضرب مفرد غیر آحاد در مفرد غیر آحاد *

باید دانست که درین هر دو قسم اول صورت مضروب و مضروب فیه را بلا احتیاج مرتبه و صفر بایک دیگر ضرب کنند چنانکه در ضرب آحاد فی الآحاد گفته شد بعد از آن صفر را که در

احد المضروبین است بریمین آن بیفزایند و اگر در مضروبین صفر باشد مجموع اصفار هر دورا بریمین آن بیفزایند و نیز اگر بعد ضرب از مجموع مراتب مضروبین واحد کم کرده باقی را مراتب آحاد حاصل الضرب قرار دهند می تواند شد مثلاً اگر خواهم که بست را در سه ضرب کنم صورت بست را بلا لحاظ مرتبه و صفر که در سه ضرب کردم شش شد و چون در احد المضروبین یک صفر بود آن را بریمین او افزودم شصت شد و نیز اگر از مجموع مراتب مضروبین که سه است اثنی بست که عشرات است دو مرتبه و سه که آحاد است یک مرتبه دارد و مجموع آن سه می شود از آن واحد کم کردم دو باقی ماند و چون حاصل الضرب که شش است در مرتبه آحاد واقع شده پس آن را در مرتبه دوم که مرتبه عشرات است قرار دادم نیز شصت شد و اگر نود را در سه ضرب کنم نه را در سه ضرب کردم هفت شد و بریمین آن یک صفر که در احد المضروبین بود نهادم دو صد و هفتاد شد و نیز اگر آحاد حاصل الضرب را که هفت است در مرتبه دوم قرار دهم دو صد و هفتاد می شود و اگر بست را در سی ضرب کنم پس دورا در سه ضرب کرده بریمین حاصل الضرب که شش است دو صفر نهادم چرا که در هر دو مضروبین یک یک صفر بود و نیز اگر از مجموع مراتب مضروبین واحد کم کنم مرتبه سیوم باقی می ماند و آن مرتبه مئات است پس بهر دو صورت شصت می شود و آن مطلوب است و همچنین اگر بست را در چهار صد ضرب کنم دورا در چهار ضرب نمودم هشت شد و بریمین آن مجموع اصفار مضروبین را که سه صفر است افزودم هشت هزار گردید ۸۰۰۰

* بیان سیوم در ضرب مفرد فی المركب *

و آن دو قسم است یکی ضرب آحاد فی المركب دریم ضرب مفرد غیر الآحاد فی المركب و صاحب عیون الحساب این را ضرب بسیط نام نهاده و طریقتش آن است که ابتدا ای ضرب از جانب یسین نمایند و صورت مفرد را که احد المضروبین است در هر یک صورت مضروب آخر که مرکب است ضرب نموده حاصل الضرب را اگر آحاد باشد بعینه تحت آن بعد خط عرضی نویسند و اگر عشرات بود صفر نهاده و اگر زائد علی عشرات بود قدر زائد را ثبت نمایند و برای عشرات صورت آنرا محفوظ دارند و بر حاصل الضرب عدد مرتبه ثانی بیفزایند چنانکه در جمع گفته شده است و اگر حفظ صورت عشرات متعذر باشد یسار آن نویسند و آحاد حاصل الضرب

مرتبه ثانی را تحت عشرات حاصل الضرب اول ثبت نمایند و جمع سازند و در هر مرتبه مرکب که صفر واقع شود عشرات حاصل الضرب یمین او را تحت آن نگارند و الا صفر ننهند و همچنین تا عمل تمام شود پس اگر مفرد غیر الآحاد است اصفار آن را بر یمین حاصل الضرب بیفزایند مثلا خواستم که نه را درین عدد

۴۳۷۰۶

۳۹۳۳۵۴

ضرب کنم پس ابتدا از جانب یمین نمودم اول نه را در شش ضرب ساختم بنجاه و چهار شد چهار را که زائد علی العشرات بود تحت شش بعد خط عرضی نوشتم و چون در یسار شش صفر بود پنج را که صورت عشرات بود تحت صفر نکاشتم باز نه را در هفت ضرب نمودم شصت و سه گردید سه را که زائد علی العشرات بود تحت هفت نوشتم و برای شصت شش را که صورت اوست محفوظ داشتم و باز نه را در سه ضرب کردم بست و هفت شد شش بران افزودم سی و سه گردید سه را که زائد علی العشرات بود تحت سه نوشتم و سه را که صورت عشرات بود محفوظ داشتم و باز نه را در چهار ضرب نمودم سی و شش شد سه بران افزودم سی و نه گردید نه را در تحت چهار نکاشتم و چون مراتب عمل اخیر شده سه را که صورت عشرات بود در یساران نوشتم و همچنین اگر خواهم که نو را در همان اعداد ضرب نمایم پس بر حاصل الضرب مذکور یک صفر نهادم بدین صورت ۴۳۷۰۶۰ شد و اگر در نه صد ضرب کنم دو صفر بنهم و علی هذا

۴۳۷۰۶۰

۴۳۷۰۶۰

* فائده * اگر احدا المضروبین نه باشد پس بر مضروب آخر صفر نهاده مضروب آخر را ساقط کنند که باقی حاصل الضرب مطلوب خواهد شد چنانچه در ضرب آحاد مذکور گردیده مثلا در مثال مذکور بر مضروب آخر که ۴۳۷۰۶ بود صفر نهادم بدین صورت شد

۴۳۷۰۶۰

۱۹۵۰۸

پس مضروب آخر را ساقط نمودم باقی همان ماند که مطلوب بود ۳۹۳۳۵۴ * فائده * اگر احدا المضروبین هشت باشد بر مضروب آخر صفر نهاده مضروب آخر را از ساقط کنند که باقی حاصل الضرب مطلوب بود مثلا خواستم که این اعداد ۹۷۵۴ را در هشت ضرب نمایم بر مضروب آخر صفر نهادم بدین صورت شد

۹۷۵۴۰

۱۹۵۰۸

۷۷۰۳۲

ضعیف انرا که ۱۹۵۰۸ بود ساقط کردم باقی که تحت خط عرضی است مطلوب برآمد * فائده * صاحب عیون الحساب برای ضرب نه در عدد مرکب قاعده خاص بیان کرده اگر چه خالی از تکلف و اشکال نیست لکن بلحاظ غایت ان بیان کرده میشود که اول عدد مرکب را بنویسند

و ابتدای عمل از جانب راست نمایند و آحاد مرکب را از ده ساقط کرده باقی را تحت او بعد خط
 عرضی نویسند و بعد از آن واحد بر عدد یسار او که بمرتبه عشرات است افزوده مجموع را از عدد
 یمین که در مرتبه آحاد بود نقصان سازند اگر ممکن باشد و باقی در یسار آن اول نویسند و اگر
 ممکن نباشد بر آن عدد یمین افزوده نقصان کنند و باز برای همان ده که افزوده اند واحد را
 بر عدد یسار که بمرتبه مئات واقع شده باشد افزایشند و از عدد یمین او که بمرتبه عشرات است
 بکاهند اگر ممکن باشد و باقی در یسار بنویسند و اگر ممکن نباشد بر آن افزوده بکاهند و در مرتبه
 اخیر ملحوظ دارند که اگر واحد بر او افزوده شود پس واحد را از عدد اخیر ساقط کرده باقی در
 یسار آن نویسند و اگر واحد افزوده نشده همان عدد اخیر را بعینه نگارند مثلاً خواستم که $\begin{array}{r} 9786 \\ 87804 \end{array}$
 را در نه ضرب کنم اول شش را از ده ساقط کرده چهار را که باقی مانده تحت آن نوشتم
 باز بر پنج که در مرتبه عشرات بود واحد افزوده از شش ساقط نمودم هیچ باقی نماند پس صفر را
 تحت پنج نوشتم باز چون هفت که در مرتبه مئات است از پنج که در یمین اوست ساقط نمیتوانست شد
 لهذا بر پنج ده افزوده هفت را از پانزده ساقط کردم و هشت را که باقی ماند در یسار آن نکاشتم
 و برای ده واحد بر نه که مرتبه اخیر بود افزودم ده شد چون ده از هفت که در یمین او بود ساقط
 نمی توانست گردید لهذا ده را بر او افزوده ده را از هفتده ساقط کردم و هفت را که باقی ماند در
 یسار آن نکاشتم و چون بر عدد اخیر واحد افزوده شده بود لهذا واحد را از نه کم کردم و هشت را
 که باقی ماند در یسار آن نوشتم و عمل تمام کردم و همچنین اگر خواهم که $\begin{array}{r} 348678 \\ 311102 \end{array}$
 را در نه ضرب کنم پس هشت را از ده ساقط کرده دو را که باقی ماند تحت آن نوشتم
 و واحد بر هفت افزوده از هشت ساقط کردم صفر در یسار آن نکاشتم و شش را از هفت ساقط نمودم
 واحد باقی ماند در یسار آن نوشتم و پنج را از شش و چهار را از پنج و سه را از چهار ساقط کرده در
 هر مرتبه که واحد باقی ماند در یسار یک دیگر نوشتم و چون بر مرتبه اخیر واحد افزوده نشده
 پس سه را که در مرتبه اخیر بود بعینه در یسار نوشتم مطلوب بر آمد

* فائده * اگر اعداد مضروبین پنج باشد پس بر یمین مضروب آخر که مرکب است صفر نهاده تنصیف
 سازند که مطلوب حاصل شود چنانکه در ضرب آحاد فی الآحاد هم مذکور گردیده مثلاً خواستم که $\begin{array}{r} 282 \\ 282 \end{array}$

را در پنج ضرب کنیم بریمین او صفر نهادم و تصنیف نمودم بدین صورت گردید فافهم
 ۲۸۳۸۰ |
 ۱۲ ۶۹۰ | * بیان چهارم در ضرب مرکب فی المركب که مراتب آن قلیل باشد *

بدانکه مراتب مرکب اگر قلیل باشد پس آنرا تحلیل بمفردات نمایند و هر یک مفرد را از
 مضروب در هر یک مفرد از مضروب قیه ضرب ساخته حاصلات آنرا جمع کنند مثلا خواستم
 که بست و پنج را در سه صد و چهل ضرب کنم پس آنرا تحلیل بمفردات کردم و اول پنج را
 در چهل ضرب کردم و صد شد و باز پنج را در سه صد ضرب نمودم پانزده صد شد و باز بست را در چهل
 ضرب کردم و باز در سه صد ضرب نمودم و جمع ساختم مطلوب حاصل شد بدین صورت
 ۲۰۰ |
 ۱۵۰۰ |
 ۱۰۰ | و این قاعده برای ضرب مفرد فی المركب و ضرب مرکب فی المركب کثیر نیز جاری است
 ۶۰۰ |
 ۱۵۰۰ | و صاحب خلاصه الحساب قواعد چند برای ضرب مرکب فی المركب و مفرد فی المركب
 که قلیل باشد بیان نموده چون خالی از فوائد نیست لهذا نقل کرده میشود

* قاعده در ضرب آحاد فیما بین العشرة والعشرين * باید که مضروبین را جمع کرد و از مجموع
 ده ساقط کنند و بر باقی صفر نهاد ده عشرات سازند و باز فضل عشر علی الآحاد را در آحاد مرکب
 ضرب نموده حاصل را نقصان نمایند که باقی مطلوب باشد مثلا خواستم که هشت را در چهل و نه
 ضرب کنم مضروبین را جمع نمودم بست و دو شده از و ساقط کردم و بر ده و از ده که باقی ماند
 صفر نهادم یکصد و بست گردید و چون فضل عشر بر هشت دواست دورا در چهار که آحاد
 مرکب است ضرب نموده هشت را که حاصل الضرب بود از یکصد و بست ساقط نمودم
 یکصد و دوازده باقی ماند که مطلوب است

* قاعده در ضرب فیما بین العشرة والعشرين بعضه فی بعض * باید که آحاد احد المضروبین را
 بر مضروب آخر بیفزایند و بریمین حاصل الجمع صفر نهاد ده عشرات سازند و باز آحاد مضروبین را
 بایکدیگر ضرب کرده بر او بیفزایند که مطلوب حاصل شود مثلا خواستم که دوازده را در سی و نه
 ضرب کنم سه را که آحاد احد المضروبین است بر مضروب آخر که دوازده است افزودم پانزده شد
 و بر آن صفر نهادم یکصد و پنجاه گردید و باز دورا در سه ضرب کردم که آحاد مضروبین بود و در شش را
 که حاصل الضرب است بر یکصد و پنجاه افزودم یکصد و پنجاه و شش گردید و آن مطلوب است

* قاعده در ضرب فیما بین العشرة والعشرين فیما بین العشرة والمائة من المركبات *

باید که آحاد اقل المضروبین را در صورت عشرات اکثر المضروبین ضرب نموده حاصل ضرب را بر اکثر المضروبین بیفزایند و جمع نموده بریمین آن صفر نهند تا آحاد عشرات گردد و باز آحاد مضروبین را با هم ضرب کرده بر آن بیفزایند مثلاً خواستم که دوازده را در بست و شش ضرب کنم دورا که آحاد اقل المضروبین است در دو که صورت عشرات اکثر المضروبین بود ضرب نمود و چهار را که حاصل ضرب گردید بر بست و شش که اکثر المضروبین است افزودم سی شد و بریمین آن صفر نهادم سه صد گردید و باز در شش ضرب نمودم که آحاد مضروبین بود و دوازده را که حاصل ضرب است بر سه صد افزودم سه صد و دوازده شد و آن مطلوب است

* قاعده در ضرب اعداد در پانزده یا در یکصد و پنجاه یا در یک هزار و پانصد * باید که نصف آن عدد را بر او بیفزایند پس اگر نصف آن عدد صحیح است بریمین مجموع یک صفر نهند اگر در پانزده ضرب کنند و دو صفر نهند اگر در یک صد و پنجاه ضرب نمایند و سه صفر نهند اگر در یک هزار و پانصد ضرب سازند و اگر نصف آن عدد صحیح مع الکسر بود پس صحیح را بر او افزود و برای کسر پنج یا پنجاه یا پانصد بریمین آن بیفزایند مثلاً خواستم که بست و چهار را در پانزده ضرب کنم دوازده را که نصف بست و چهار است بر او افزودم بر سی و شش که مجموع شد صفر نهادم سه صد و شصت گردید و آن مطلوب است و اگر بست و چهار را در یک صد و پنجاه ضرب نمایم بر مجموع دو صفر نهادم و اگر در یک هزار و پانصد ضرب کنم بر مجموع سه صفر نهادم و همچنین اگر بست و سه را در پانزده ضرب کنم پس نصف آن که یازده و نصف است بر او افزودم سی و چهار شد و برای نصف که کسر بود پنج بریمین آن افزودم سه صد و چهل و پنج گردید و همچنین اگر بست و سه را در یکصد و پنجاه ضرب نمایم بریمین سی و چهار پنجاه بیفزایم که سه هزار و چهار صد و پنجاه شود که مطلوب است و اگر در یک هزار و پانصد ضرب کنم بریمین سی و چهار پانصد بیفزایم سی و چهار هزار و پانصد گردد

* قاعده در ضرب اعداد یکه مابین العشرین و المائة است از بست و یک تا نود و نه بعضها فی بعض سیوای مفردات که عبارت از عقود باشد اعنی سی و چهل و پنجاه و غیر آن بشرطیکه عشرات مضروبین متساوی باشند مثلاً بست و چهار را در بست و هفت ضرب کنند یا سی و هفت را در سی و شش و علی هذا القیاس پس طریقش آنست که آحاد احد المضروبین را بر مضروب آخر بیفزایند و مجموع را در صورت عشرات موجوده ضرب نموده بریمین آن صفر گذارند

و باز آحاد مضروبین را با هم ضرب کرده بر او یقزایند که مجموع مطلوب خواهد بود مثلاً خواستیم که بست و نه را در بست و پنج ضرب کنیم پس سه را که آحاد احد المضروبین بود بر بست و پنج افزودیم و بست و هشت را که مجموع شد در دو که صورت عشرات موجوده است ضرب ساختیم پنجاه و شش گردید و بر یمن آن صفر نهادیم و باز سه را در پنج ضرب نمودیم و پانزده را که حاصل ضرب بود بر او افزودیم پانصد و هفتاد و پنج گردید

* قاعده در ضرب اعداد که مابین العشرین و المائة است سیوای مفردات بشرطیکه عشرات مضروبین با هم مختلف باشند و طریقش این است که صورت عشرات عدد اقل را در عدد اکثر ضرب نمایند و آحاد اقل را در صورت عشرات اکثر ضرب سازند و جمع نموده بر یمن آن صفر گذارند و آحاد مضروبین را با هم ضرب کرده بر آن یقزایند که مطلوب بر آید مثلاً خواستیم که بست و سه را در سی و چهار ضرب کنیم اول صورت عشرات عدد اقل را که دو است در سی و چهار که اکثر است ضرب نمودیم شصت و هشت شد باز سه را که آحاد اقل است در سه که صورت عشرات اکثر است ضرب ساختیم و نه را بر حاصل ضرب اول افزودیم هفتاد و هشت شد بر یمن آن صفر نهادیم و باز آحاد مضروبین را با هم ضرب کردیم و حاصل ضرب را که دو و زده است بر هفتصد و هفتاد افزودیم هفتصد و هشتاد و دو گردید که مطلوب است

* قاعده در ضرب عددین مختلفین که نصف مجموع آنها مفرد باشد و مفرد عام است که آحاد باشد یا عشرات یا غیر آن و طریقش آن است که نصف مجموع مضروبین را فی نفسه ضرب کنند و از حاصل الضرب مربع نصف تفاضل مضروبین را ساقط نمایند مثلاً خواهیم که بست و چهار را در سی و شش ضرب کنیم چون مجموع مضروبین شصت و نصف آن سی است پس آن را فی نفسه ضرب کردیم و از حاصل ضرب که نه صد است مربع نصف تفاضل مضروبین را ساقط کردیم اعنی تفاضل مضروبین دوازده است و نصف آن شش و مربع شش سی و شش است پس سی و شش را از نه صد ساقط نمودیم هشتصد و شصت و چهار باقی ماند و آن مطلوب است و همچنین اگر هشت را در شش ضرب کنیم چون مجموع مضروبین چهارده میشود و نصف آن هفت است پس از چهل و نه که مربع هفت است واحد را که مربع نصف تفاضل مضروبین است ساقط نمودیم باقی چهل و هشت ماند که مطلوب است

قاعده گاهی اسان میشود ضرب هر عددی در عددی دیگر که بخوانند بدینوجه که نسبت کنند
 احدا المضروبین را بسوی عدد مرتبه که فوق اوست اعنی اگر احدا المضروبین در مرتبه آحاد است
 آنرا بسوی عشرات نسبت کنند و اگر در مرتبه عشرات است آنرا بسوی مئات نسبت نمایند
 و اگر در مرتبه مئات است آنرا بسوی الوف نسبت سازند و بهمان نسبت عددی بمرتبه تحت
 از مضروب آخر بگیرند اعنی نسبت آن عدد بطرف مضروب آخر مثل نسبت مضروب اول
 بطرف منسوب الیه بود و آنرا بسط کنند بقدر مرتبه منسوب الیه اول اعنی اگر منسوب الیه
 اول عشرات است آنرا هم عشرات سازند و اگر مئات یا الوف است آنرا همچنان نمایند
 که مطلوب حاصل شود و باید دانست که این عدل جائی سهل می شود که نسبت اول به سهولت
 حاصل شود و بدانکه از نسبت مراد نسبت هندسی است اعنی نصفیت و ثلثیت و ربعیت و غیر آن
 و نیز باید دانست که اگر عدد ما خود از مضروب آخر کسر افتد کسر را نیز بهمان نسبت بسط
 می سازند چنانکه از مثال فهم شود انشاء الله تعالی مثلاً خواستم که بست و پنج را در دوازده ضرب کنم
 چون بست و پنج در مرتبه عشرات واقع است و نسبت آن بطرف صد نسبت ربع است پس
 ربع دوازده را که سه است بسط کرده مئات ساختم اعنی سه عدد نمودم و آن مطلوب است
 و همچنین اگر بست و پنج را در سیزده ضرب کنم چون ربع سیزده سه صحیح و یک ربع است و هرگاه
 بسط کرده مئات ساختم سه صد و بست و پنج شد اعنی چون سه را بسط نمودم سه صد شد و چون
 ربع را بسط نمودم بست و پنج گردید چرا که ربع یک صد بست و پنج است

* قاعده که تسهیل ضرب در بعض مواد می شود و طریقش این است که احدا المضروبین را
 تضعیف سازند مرتبه یا مرات تا مرکب مفرد شود و مضروب آخر را بهمان عدد یک مرتبه یا مرات
 تنصیف کنند اعنی اگر یک مرتبه تضعیف کرده اند یک مرتبه تنصیف سازند و اگر دو مرتبه تضعیف
 کرده باشند دو مرتبه تنصیف نمایند و بعد از آن حاصل تضعیف را در حاصل تنصیف ضرب نمایند
 که مطلوب حاصل شود مثلاً خواستم که بست و پنج را در شانزده ضرب کنم بست و پنج را دو مرتبه
 تضعیف نمودم یک صد شد و شانزده را دو مرتبه تنصیف نمودم چهار شد پس چهار را در صد
 ضرب ساختم چهار صد گردید آن مطلوب است و صاحب عیون الحساب گوید که در ضرب
 مرکب فی المارکب اگر اعداد احدا المضروبین ارقام متماثله باشند اعنی آحاد و عشرات و مئات

و غیر آن بیک صورت نبود چنانکه هفتاد و هفت خواجه هفتصد و هفتاد و هفت خواجه هفت هزار و هفتصد و هفتاد و هفت باید که اول صورۃ ارقام متماثلہ را بطریق ضرب بسیط که ضرب مفرد در مرکب است ضرب نمایند بعد از آن آحاد حاصل را تحت خط عرضی نویسند و باز آحاد را مع عشرات جمع نموده تحت عشرات نگارند و باز آحاد و عشرات و مئات را تحت مئات نگارند همچنین قاعدۃ مراتب ارقام متماثلہ عمل نمایند و بعد از آن اگر عدۃ مراتب حاصل الضرب زیادہ از مراتب ارقام متماثلہ باشند پس برای ہر مرتبہ یک مرتبہ را از یمن حاصل الضرب کم کردہ جمع سازند مثلا اگر عدۃ مراتب ارقام متماثلہ چہار است و عدۃ مراتب حاصل الضرب شش پس تا چہار مرتبہ در ہر مرتبہ صور ارقام را از آحاد جمع نمودہ تحت ہر مرتبہ نویسند و بعد از آن در مرتبہ پنجم آحاد را گذاشتہ صور ارقام را از عشرات جمع سازند و در مرتبہ ششم آحاد و عشرات را گذاشتہ از مئات جمع نمایند و همچنین عمل تمام کنند و ہر جا کہ حاصل الجمع زائد علی عشرات بود زائد را تحت آن نویسند و برای عشرات صورت آنرا محفوظ داشتہ بر حاصل الجمع مرتبہ ثانی کہ یسار است بیفزایند چنانکہ در جمع گفتہ شدہ و اگر حاصل ضرب کمتر از ارقام متماثلہ یا برابر بود پس ہر گاہ از روی جمع تا مراتب اخیر حاصل ضرب برسند رقم اخیر جمع را بقدر باقی مراتب ارقام متماثلہ مکرر ساختہ بعد از آن آحاد را گذاشتہ و بعد از آن مئات را گذاشتہ تا مرتبہ اخیر حاصل ضرب عمل سازند چنانکہ مذکور شد مثلا خواستیم کہ ۶۶۶۶ را در ۸۹۳۰۸۷ ضرب کنیم چون اعداد احد المضروبین ارقام متماثلہ است لہذا شش را کہ صور ارقام متماثلہ بود در مضروب آخر بطریق ضرب بسیط ضرب ساختم حاصل الضرب ۵۹۸۸۲۲ گردید بعد از آن دو را بعد خط عرضی تحت دو نوشتیم کہ آحاد حاصل الضرب بود باز ارقام آحاد و عشرات را جمع نمودیم چہار را تحت مرتبہ عشرات نگاشتیم و باز ارقام آحاد و عشرات و مئات را جمع ساختہ تحت مرتبہ مئات نوشتیم و ارقام آحاد و عشرات و مئات و الوف جمع کردیم تحت مرتبہ الوف نوشتیم و چون مراتب ارقام متماثلہ چہار بود لہذا بعد از آن آحاد حاصل الضرب را گذاشتہ ارقام عشرات و مئات و الوف و عشرات الوف را جمع نمودیم تحت مرتبہ عشرات الوف نوشتیم و باز آحاد و عشرات حاصل ضرب را نیز گذاشتہ ارقام مئات و الوف و عشرات الوف و مئات الوف را جمع ساختہ تحت مرتبہ مئات الوف نوشتیم و باز آحاد و عشرات و مئات را گذاشتہ جمع نمودیم و باز

آحاد و عشرات و مئات و الوف را گذاشته جمع نمودم و باز آحاد و عشرات و مئات و الوف و عشرات
 الوف را گذاشته جمع ساختم و باز آحاد و عشرات و مئات و الوف و عشرات الوف و مئات الوف
 را گذاشته جمع کردم و عمل تمام شد بدین صورت

۸۳۸۸۲۲۱	حاصل الضرب ضرب بسیط
۸۹۵۳۳۱۷۹۴۲	حاصل الضرب مطلوب فافهم

* فائدة * صاحب عیون الحساب گوید که دانستن یک مقدمه برای قواعد ضرب
 ضروریست که اکثر قواعد رجوع بان دارند و آن مقدمه این است که هرگاه دو عدد را جمع کنند
 و عدد ثالث فرض نمایند هر عدد را که خواهند و فضل المجتمع علی العدد الثالث را بهمان عدد ثالث
 ضرب کنند پس اگر آن عدد ثالث اقل از آن هر دو عدد است فضل احد المجتمعین علی الثالث
 را در فضل ثانی المجتمعین علی الثالث ضرب نموده بر حاصل الضرب اول بیفزایند یا بالعکس
 اعنی اگر عدد ثالث از آن هر دو اکثر باشد پس فضل عدد ثالث را بر هر دو گرفته و با هم ضرب نموده
 بیفزایند که مجموع حاصل الضرب عددین مجتمعین خواهد بود بایک دیگر و اگر ثالث اقل از
 احد المجتمعین است پس فضل احد المجتمعین علی الثالث را در فضل الثالث علی ثانی المجتمعین
 ضرب نموده از حاصل الضرب اول نقصان نمایند که باقی مساوی حاصل ضرب عددین مجتمعین
 خواهد بود بایک دیگر مثلاً دوازده را با هفت جمع نمودم نوزده شد و عدد ثالث پنج فرض کردم پس
 فضل نوزده که مجتمع است بر پنج که عدد ثالث است چهارده برآمد آنرا در همان پنج ضرب نمودم
 هفتاد شد و باز فضل دوازده را بر پنج گرفتم هفت برآمد آنرا در فضل هفت بر پنج که دو است ضرب نمودم
 چهارده شد بر هفتاد افزودم هشتاد و چهار گردید و آن بعینه حاصل الضرب دوازده در هفت است
 و همچنین اگر عدد ثالث را پانزده فرض نمایم و فضل المجموع را که چهار است در پانزده ضرب کرده
 و بر حاصل الضرب که شصت شد مسطح سه در هشت که فضل پانزده بر هر یکی من المجتمعین است
 بیفزایم نیز مطلوب برآید و همچنین اگر نه را عدد ثالث فرض کنیم و فضل المجموع را که ده است در نه
 ضرب نمایم و حاصل الضرب سه در ده که قدر تفاضل میان هر یکی از مجتمعین و عدد ثالث است
 از نو نقصان کنیم نیز مطلوب حاصل شود پس بدانکه این مقدمه قاعده از قواعد ضرب است
 و عدد ثالث باید که از مجموع اقل باشد و نیز اگر عدد ثالث عقدی را از عقود فرض کنند عمل سهل میشود
 اعنی از عشرات خواهه مئات را عدد ثالث فرض کنند مثلاً ده و یک صد و یک هزار و علی هذا

وقواعده که ازین مقدمه متفرع میشوند اکثری قبل ازین نقلاً از خلاصه الحساب بتحریر در آمده
و بعضی الحال نقلاً از عبون الحساب بتحریر در می آید

* قاعده اول در ضرب فی مابین العشرة و المائتة بعضی بشرطیکه آحاد هر دو مضروبین
عدد پنج باشد مثل ضرب بست و پنج در سی و پنج و علی هذا طریقش این ست اول صورت عشرات
مضروبین را با هم ضرب سازند و نصف مجموع صورت عشرات مضروبین بر آن افزوده بر همین
حاصل جمع بست و پنج بیفزایند مثلاً خواستم که هفتاد و پنج را در سی و پنج ضرب کنم نصف مجموع
صورت عشرات مضروبین را که پنج است بر بست و یک که حاصل الضرب صورت عشرات بود افزودم
بست و شش شد و بر همین آن بست و پنج نوشتم و هزار و ششصد و بست و پنج کرد بدین صورت ۲۶۲۵
و همین است مطلوب و اگر نصف مجموع صورت عشرات مضروبین صحیح نبود پس صحیح
بر حاصل الضرب صورت عشرات افزوده هفتاد و پنج بر همین مجموع بیفزایند مثلاً خواستم
که شصت و پنج را در هفتاد و پنج ضرب کنم پس بر چهل و دو که حاصل الضرب صورت عشرات
مضروبین است شش افزودم چرا که نصف المجموع شش صحیح و یک نصف بود بر همین آن
هفتاد و پنج نوشتم چهار هزار و هشتصد و هفتاد و پنج شد بدین صورت ۴۸۷۵ و هو المطلوب

* قاعده دوم در تربیع اعداد مابین العشرة و المائتة بشرطیکه در مرتبه آحاد او پنج باشد
باید که عشرات آن عدد را در مجموع آن عدد معه پنج زائد ضرب کرد و بست و پنج بر حاصل الضرب
بیفزایند که مطلوب حاصل شود مثلاً خواستم که مربع چهل و پنج بدانم عشرات آنرا که چهل است
در پنجاه که مجموع چهل و پنج معه پنج زائد است ضرب کردم د و هزار شد بست و پنج بر آن
اضافه کردم د و هزار و بست و پنج مطلوب است

* قاعده سیوم برای تسهیل تربیع و آن کاهی زیادت و کاهی بنقصان حاصل میگردد
و طریقش آنست که از عددیکه تربیع او منظور است عدد دیگر قریب او که تربیع آن سهل باشد
فرض کنند مثلاً اگر خواهم که مربع بست و هفت یا مربع سی و سه و غیر آن بدانم عدد سی را فرض کردم
که تربیع او سهل است چرا که سی را در سی ضرب کردن بقاعده ضرب مفرد فی المفرد بغایت
آسان است و اگر خواهم که مربع نو و شش بدانم پس عدد صد را فرض کردم که تربیع او نیز بغایت
آسان است و تفاضل مابین عددین اعنی عدد مفروض و عدد مطلوب التربیع را در مجموع

همان عددین ضرب کرده حاصل الضرب را از مربع عدد مفروض نقصان کنند بشرطیکه عدد مفروض زائد از عدد مطلوب الترییع باشد و بر مربع عدد مفروض بیفزایند اگر عدد مفروض ناقص باشد که مطلوب حاصل شود مثلاً خواستم که مربع بست و سه بدانم چون قریب آن عدد بست است که ترییع اوسهل می شود آنرا مربع نمودم چهار صد شد و تفاضل بین العددین را که سه است در مجموع عددین که چهل و سه می شود ضرب کردم و حاصل الضرب را که یک صد و بست و نه بود بر چهار صد افزودم پانصد و بست و نه شد و آن مطلوب است و همچنین اگر خواهم که مربع بست و هفت بدانم چون قریب آن عدد سی است آنرا مربع نمودم نه صد شد و تفاضل بین العددین را که سه است در پنجاه و هفت که مجموع عددین است ضرب نمودم یک صد و هفتاد و یک شد آنرا از نه صد ساقط نمودم باقی هفتصد و بست و نه ماند و هوالمطلوب و باید دانست که قاعده دوم و قاعده سیوم هر دو در حقیقت یک است صرف فرق بیان است

* قاعده چهارم برای تسهیل ضرب که گاهی بزیادت و گاهی بتقصیل حاصل می شود و آن چنان است که عددی ثالث فرض کنند که ضرب او را حد المضروبین سهل باشد و ضرب نمایند و تفاضل مابین عدد مفروض و مضروب آخر را در مضروب اول ضرب نموده از حاصل الضرب اول نقصان نمایند اگر عدد ثالث زائد باشد و بیفزایند اگر عدد ثالث ناقص بود که مطلوب برآید مثلاً خواستم که بست و هشت را در چهل و چهار ضرب نمایم عدد ثالث سی را فرض کردم که ضرب او در چهل و چهار سهل است و ضرب نمودم یک هزار و سه صد و بست و تفاضل مابین سی و بست و هشت که دواست آنرا در چهل و چهار ضرب نمودم و حاصل الضرب ثانی را از حاصل الضرب اول نقصان نمودم چرا که عدد مفروض زائد بود

یک هزار و دو صد و سی و دو باقی ماند و آن مطلوب است و اگر عدد ثالث چهل را

فرض کرده در همان مثال در بست و هشت ضرب نمایم و تفاضل مابین عدد ثالث و مضروب آخر را که چهار است نیز در بست و هشت ضرب نمایم و حاصل ضرب ثانی را بر حاصل ضرب اول بیفزایم چرا که عدد ثالث ناقص است نیز مطلوب حاصل شود بدینصورت

* قاعده پنجم گاهی تسهیل ضرب به تحلیل احد المضروبین الی المفردات حاصل می شود اجزای مثلاً در سی و دو و در اجزاء ملحوظ کنم و سی را جدا و هشت و جزء را در مضروب فی

ضرب نموده جمع نمایم مثلا خواستیم که سی و دو را در بیست و هفت ضرب کنیم اول دو را در بیست و هفت ضرب کردیم و بعد از آن سی را در بیست و هفت ضرب نمودیم و هر دو حاصل ضرب را جمع ساختیم هشتصد و شصت و چهار شد بدین صورت

۸۴	حاصل ضرب اول
۸۱۰	حاصل ضرب ثانوی
۸۹۴	مجموع

و این قاعده کثیر النفع است در ضرب مرکب فی المركب که مراتب کثیره باشد

* قاعده ششم هر عددی را که در بیست و پنج ضرب کنند در بین آن دو صفر نهاده نصف النصف سازند مثلا خواستیم که ۴۳۷۹ را در بیست و پنج ضرب نمایم بر بین آن دو صفر

نهاده نصف النصف نمودیم بدین صورت

۴۳۷۹۰۰	تنصیف اول
۲۱۸۹۵۰	تنصیف دوم
۱۰۹۴۷۵	تنصیف دوم

تنصیف دوم مطلوب بود و این قاعده بعینه قاعده تضعیف احد المضروبین و تنصیف الآخر است چنانکه بالا مذکور شد

* بیان پنجم در ضرب مرکب فی المركب که مراتب آن کثیره باشد و در آن محتاج بعمل کثیر میشوند و اهل حساب قواعد آن با انواع وضع کرده اند و ما هر یک را بیان میکنیم و اول قواعدیکه اسهل است آنرا بیان میسازم *

و باید دانست که هر چند مضروبین در ضرب برابر اند اعنی هر یکی را از مضروبین که بخوانند مضروب قرار دهند و دیگری را مضروب فیه لکن عادت اهل حساب چنان است که عدد اکثر را مضروب و اقل را مضروب فیه می نامند پس الحال هر جا که لفظ مضروب اطلاق شود از آن اکثر المضروبین مراد است و از مضروب فیه اقل المضروبین

* قاعده اول در ضرب بالتضعیف *

و این را ضرب التکریر نیز گویند باید که مضروب را اول تضعیف نمود و باز تضعیف را تضعیف نمایند و از تضعیف التضعیف را تضعیف سازند اگر اعظم رقم مضروب فیه هشت یا نند باشد و الا صرف تضعیف التضعیف کافی است و آن همه تضعیفات را جائی ثبت نمایند پس شروع در ضرب کنند و ملاحظه سازند آحاد مضروب فیه را که اگر واحد است بعینه مضروب حاصل الضرب خواهد بود و اگر دو است تضعیف اول حاصل الضرب است و اگر سه است مجموع تضعیف اول مع آن عدد حاصل الضرب باشد و اگر چهار است تضعیف التضعیف حاصل ضرب بود و اگر پنج است مجموع تضعیف التضعیف مع آن عدد حاصل ضرب شود و اگر شش است مجموع تضعیف التضعیف مع تضعیف حاصل ضرب گردان

و اگر هفت است مجموع تضعیف تضعیف معه تضعیف و آن عدد حاصل ضرب باشد و اگر هشت است تضعیف تضعیف تضعیف مطلوب بود و اگر نده است معه آن عدد مطلوب گردد درین صورت اگر خواهند اعداد حاصلات مابین تضعیفات را که بجمع حاصل می شود نیز مابین تضعیفات ثبت نمایند بهتر است اگر چه طول عمل می شود یعنی مابین تضعیف و تضعیف تضعیف را با آن عدد جمع ساخته بنویسند تا برای ضرب در عدد سه کافی باشد و همچنین مابین تضعیف تضعیف و تضعیف تضعیف تضعیف برای ضرب پنج و هفت ثبت نمایند چنانچه مرقوم شد پیش تحت مضروب فیه خط عرضی کشیده حاصل الضرب مضروب فی الآحاد مضروب فیه را که از همان تضعیفات حاصل شده باشد تحت خط عرضی بنویسند بحیثیکه آحاد مقابل آحاد مضروب فیه و عشرات مقابل عشرات واقع شود و آن حاصل الضرب را خواه بجمع تضعیفات حاصل کنند خواه منفرد منفرد اثبت نمایند اختیار دارند یعنی اگر آحاد مضروب فیه سه است پس اگر خواهند تضعیف اول را معه آن عدد جمع نموده بنویسند خواه هر دو را جدا جدا تحت یکدیگر بنگارند بحیثیکه آحاد مقابل آحاد واقع شود و بعد از آن همچنان رقم عشرات مضروب فیه را مثل آحاد تصور نموده حاصل الضرب از تضعیفات مضروب بهم رسانیده تحت آن بنویسند بحیثیکه آحاد حاصل الضرب مقابل عشرات مضروب فیه واقع شود و اگر برای حفظ مرتبه عشرات تحت آحاد اول صفر نهند و حاصل الضرب مرتبه عشرات را بر بسار آن بنویسند خوب است و همچنین در مراتب مئات والوف و عمل تمام نمایند و جمع سازند که حاصل جمع مطلوب است مثلاً خواستم که ۵۱۴۲۳۳۴۵ را در ۹۰۷۵۶ ضرب کنم مضروب و تضعیف نمودم چنانکه مذکور شد

مضروب	۵۱۴۲۳۳۴۵	مضروب فیه	۹۰۷۵۶
تضعیف اول	۱۰۲۸۴۶۶۹۰		
تضعیف تضعیف	۲۰۵۶۹۳۳۸۰		
تضعیف تضعیف	۴۱۱۳۸۶۷۶۰		
مجموع این ضرب شش است	۵۱۴۲۳۳۴۵۰		
	۲۰۵۶۹۳۳۸۰۰		
مجموع این ضرب در پنج است	۵۱۴۲۳۳۴۵۰۰		
	۱۰۲۸۴۶۶۹۰۰۰		
	۲۰۵۶۹۳۳۸۰۰۰		
مجموع این ضرب در هفت است	۵۱۴۲۳۳۴۵۰۰۰۰		
	۱۰۲۸۴۶۶۹۰۰۰۰		
	۲۰۵۶۹۳۳۸۰۰۰۰		
	۴۱۱۳۸۶۷۶۰۰۰۰		
	۴۶۶۹۷۷۰۹۸۸۲۰		

تنبیه باید دانست که اگر در آحاد مضروب صفر باشد صفر را گذاشته تضعیفات نمایند
و بر حاصل الضرب که بعد جمع می شود صفر مضروب را بیفزایند
* قاعده دوم در ضرب شبکه که احسن طرق ضرب است

باید که شکلی ذوالربعه اضلاع ثبت کنند که در میان آن مربعات صغاری بعد از مراتب مضروب
و مضروب فیه طولاً و عرضاً تواند درست کرد اعنی اگر مراتب مضروب مثلاً پنج و مراتب
مضروب فیه سه باشد مربعات صغاری در طول پنج خانه و در عرض سه خانه باشد که همگی مربعات
پانزده خواهد بود و هر مربع صغاری را بخطی مؤرب اعنی کج بین زاویه فوقانی یعنی و زاویه
تحتانی یسری وصل کنند تا هر مربع منقسم بدو مثلث فوقانی و تحتانی شود بعد از آن مضروب را
فوق خانه های طولانی و مضروب فیه را بین خانه های عرضی نویسند بحیثیکه هر رقم محاذی
یک خانه افتد و آحاد مضروب محاذی خانه اخیر مراتب مضروب فیه واقع شود بعد از آن
صورت ارقام مضروب را در صورت ارقام مضروب فیه مثل ضرب مفرد فی المفرد ضرب
ساخته حاصل الضرب را در هر خانه که محاذی مضروبین باشد بنویسند بطوریکه آحاد در مثلث
تحتانی و عشرات در مثلث فوقانی واقع شود و عمل تمام کنند و در هر مرتبه که عدد نباشد صفر در آن
مثلث نهند و بعد از آن جمع کنند از جانب یمن هر اعداد را که در میان خط مؤرب واقع شده باشد
و هر یک خط مؤرب را مراتب آحاد و عشرات و مئات منصور سازند و حاصل جمع را از بر شبکه
بنویسند مثلاً خواستم که در مثال مذکور بطور شبکه ضرب نمایم بدین صورت شد (شکل ۱)
تنبیه میتواند شد که شکل ذوالربعه اضلاع را کج رسم کنند خواه بخطوط عمود و خواه را بین زاویه
تحتانی یعنی و فوقانی یسری کشند لکن این همه خالی از تکالیف نیست لهذا صرف یمن
یک شکل اختصار افتاد

* قاعده سوم در ضرب نائم که آنرا ضرب بالأس نیز خوانند *

و طریقی که اسهل باشد این است که مضروبین را تحت یک دیگر بنویسند بحیثیکه آحاد
محاذی آحاد و عشرات محاذی عشرات واقع شود و علی هذا پس آحاد مضروب را در جمع
اعداد مضروب فیه بطور ضرب بسیط ضرب نمایند و حاصل ضرب را تحت خط عرضی بنویسند
بحیثیکه آحاد محاذی آحاد و عشرات محاذی عشرات مضروبین واقع شود بعد از آن عشرات

مضروب را در جمیع اعداد مضروب فيه بهمان طریق ضرب سازند و حاصل الضرب را تحت
سطر حاصل الضرب اول بعد صفر مرتبه آحاد نویسند تا آحاد حاصل الضرب ثاني محاذي
عشرات حاصل الضرب اول واقع شود و همچنین مئات مضروب را در جمیع مراتب مضروب فيه
ضرب نموده حاصل را تحت سطر حاصل الضرب ثاني بعد صفر مرتبه آحاد و عشرات
نویسند و هکذا تا حمل تمام شود بعد از آن جمع نمایند اعداد جمیع سطور حاصل الضرب را
که مطلوب حاصل شود مثلاً خواستیم که ۹۲۰۸۳ را در ۴۷۸ ضرب نمایم مضروب فيه را تحت

مضروب	۹۲۰۸۳	مضروب نوشتیم هکذا
مضروب فيه	۴۷۸	و اول سه را که آحاد مضروب است در
	۱۳۲۸	جمیع مراتب مضروب فيه ضرب نمودم
	۳۸۰۰۰	اضیی اول در پنج ضرب کردم و افزوده شد
	۹۸۰۰۰۰	و پنج را که زائد علی العشرات بود تحت خط
سطر حاصل الجمع که حاصل الضرب	۴۲۷۹۰۰۰	
مطلوب است	۴۳۷۳۹۴۲۸	

عرضی محاذی آحاد نوشتیم و برای عشر و احدى را در ذهن داشتیم و باز همان سه را در هفت که بمرتبه
عشرات مضروب فيه است ضرب ساخته و احدى محفوظ افزودم بست و دو گردید و دورا
در یسار پنج نوشتیم و برای بست دو در ذهن داشتیم و باز سه را در چهار ضرب کرده دو محفوظ
بر او افزودم چهارده شد آنرا در یسار رقم سابق نوشتیم و باز هشت را که در مرتبه عشرات مضروب
است در پنج ضرب نمودم حاصل چهل شد برای چهل چهار را در ذهن داشتیم و صفر را بعد صفر
مرتبه آحاد تحت حاصل الضرب اول نکاشتم و باز هشت را در هفت ضرب کرده چهار را
بر او افزودم شصت گردید باز صفر دیگر نهادم و برای شصت شش را در ذهن گرفتم و هشت را
در چهار ضرب ساخته شش افزودم سی و هشت شد آنرا یسار اصفاف نکاشتم و چون در مرتبه
مئات مضروب صفر بود و حاصل الضرب صفر در هر عدد صفر است لهذا آنرا گناشتیم و دورا
که در مرتبه الوف مضروب است در پنج ضرب نمودم حاصل ده شد پس صفر را در یسار
سه صفر تحت حاصل الضرب ثاني نکاشتم و برای ده و احدى را در ذهن داشتیم و باز دو را در هفت
ضرب نمودم و واحد افزودم پانزده شد پنج را در یسار آن چهار صفر نوشتیم و واحد را در ذهن
گرفتم و باز دو را در چهار ضرب نموده واحد افزودم نه شد آنرا در یسار پنج ثبت نمودم

و همچنین نه را که مرتبه عشرات الوف مضروب است در جمیع اعداد مضروب فیه ضرب نمود
حاصل را بعد چهار صفر تحت حاصل الضرب ثالث نکاشتم و جمع نمودم حاصل جمع
مطلوب است و بعضی مضروب فیه را هر مرتبه برای ضرب نقل مینمایند اعنی هرگاه آحاد
مضروب را در جمیع مراتب مضروب فیه ضرب نمودند باز مضروب فیه را یک مرتبه بطرف
بسیار نقل می کنند تا آحاد مضروب فیه محاذی عشرات مضروب واقع شود و همچنین تا آخر

مضروب ۹۲۰۸۳
مضروب فیه ۴۷۵

۴۷۵
۴۷۵
۴۷۵
۴۷۵

۱۴۲۵
۳۸۰۰
۹۵۰
۴۳۷۵
۴۳۷۵۹۴۵

می رسند صورتی که

و بعضی شروع ضرب از اخیر مرتبه مضروب مینمایند و مضروب فیه را
بطوری می نویسند که آحاد مضروب فیه محاذی عدد اخیر مضروب واقع
شود و بعد از آن مضروب فیه را یک مرتبه بطرف یمن نقل کنند و تا آحاد مضروب

و بعضی در هر سه صورت مذکور هر مرتبه
که ضرب نمودند جمع نمایند و محو و اثبات
سازند اعنی هرگاه آحاد مضروب را در

برسند صورتی که
مضروب ۹۲۰۸۳
مضروب فیه ۴۷۵
۴۷۵
۴۷۵
۴۷۵
۴۷۵
۴۳۷۵
۹۵۰
۳۸۰۰
۱۴۲۵

جمیع مراتب مضروب فیه ضرب نمودند و عشرات مضروب را
نیز در جمیع مراتب مضروب فیه ضرب ساخته تحت آن نوشتند
هر دو حاصل الضرب را جمع می کنند و بر رقم سابق خط محو
می نهند و همچنین حاصل الضرب ثانی را با حاصل الجمع اول
جمع نموده بر حاصل الجمع اول خط محو می کشند و بعضی در

حاصل الضرب ۴۳۷۵۹۴۵

ضرب بسیط هم هر مرتبه محو و اثبات میکنند اعنی عشرات را در ذهن محفوظ دارند

* قاعده چهارم در ضرب تشعیب بدانکه ضرب تشعیب همان ضرب قائم است گذران هر مرتبه
مضروب را مقرر نموده در جمیع مراتب مضروب فیه ضرب می نمایند و از همه حاصل الضرب را تحت
یک دیگر نوشته جمع می کنند چنانکه در مثال مذکور اول سه را که آحاد مضروب است ضرب نمودند

بدین صورت
۳
۴۷۵
۱۴۲۵

۸۰	باز هشتاد را ضرب نمودند بدین صورت	۲۰۰۰	ورت
۴۷۵		۴۷۵	
۳۸۰۰		۹۵۰۰۰	
		۹۰۰۰۰	
		۴۷۵	
		۳۲۷۵۰۰۰	

باز نود هزار را ضرب ساختند بدین صورت

۱۴۲۵	باز همه را جمع نمودند بدین صورت	۳۸۰۰۰	
۳۸۰۰۰		۹۵۰۰۰۰	
۴۲۷۵۰۰۰		۳۲۷۵۰۰۰	
۱۳۷۳۹۴۲۵			

* قاعده پنجم ضرب محاذات است و آنهم در حقیقت ضرب نائم است

و طریقی اینست که مضروب فیه را فوق مضروب نویسند و کثیر المراتب را مضروب فیه مقرر می کنند و قلیل المراتب را مضروب فرض می نمایند و بعد از آن عدد اخیر

مضروب را در جمیع مراتب مضروب فیه ضرب نموده حاصل را فوق مضروب فیه بعد خط عرضی مینویسند بحیثیکه آحاد محاذی آحاد و عشرات محاذی عشرات واقع شود و بعد از آن حاصل الضرب را یک مرتبه بجانب یسار نقل می کنند و بجای آحاد صفر می گذارند تا آحاد مرتبه عشرات یا بدو یا زودن

یمین مرتبه آخر مضروب را در جمیع مراتب مضروب فیه ضرب نموده و حاصل آنرا بطور اول نوشته با حاصل الضرب اول جمع می کنند و آنرا هم یک مرتبه بطرف یسار نقل میکنند و هکذا تا آحاد مضروب میرسند چنانکه در مثال مذکور بدین صورت میشود

۴۳۷۳۹۴۲۵	حاصل الضرب مطلوب
۴۶۰۴۱۵	
۴۳۲۷۹۰۱۰	
۶۴۴۵۸۱	
۳۶۸۳۳۲۰	
۳۶۸۳۳۲	
۹۲۰۸۳	مضروب فیه
۴۷۵	مضروب

و بدانکه بعضی شروع ضرب از آحاد مضروب می کنند و حاصل الضرب را فوق مضروب فیه چنانکه مذکور شد نوشته یک مرتبه بطرف یمین نقل میکنند تا آحاد حاصل در مرتبه آحاد باشد و بعضی درین ضرب محاذات نیز محو و اثبات می کنند اعنی ضرب

هر مرتبه از مضروب بطور ضرب بسیط نمیکنند بلکه بطور ضرب مفردات میسازند چنانکه بالا مذکور شد * قاعده ششم در ضرب مستقیم بدانکه ضرب مستقیم همان ضرب نائم است که در آن مضروب فیه را بطرف یمین نقل می کنند و حاصلات ضرب را فوق مضروب بعد خط عرضی می نگارند و بعضی آحاد مضروب فیه را محاذی عدد اخیر مضروب می نویسند و بعضی

آخر مضروب فيه را محاذي اخير مضروب می نگارند چنانچه در مثال مذکور بدین صورت میشود

صورت اول	صورت دوم
حاصل ضرب ۴۳۷۳۹۴۲۵	حاصل ضرب ۴۳۷۳۹۴۲۵
۱۴۲۵	۱۴۲۵
۳۸۰۰	۳۸۰۰
۹۵۰	۹۵۰
۴۲۷۵	۴۲۷۵
۹۲۰۸۳ مضروب	۹۲۰۸۳ مضروب
۴۷۵ مضروب فيه	۴۷۵ مضروب فيه
۴۷۵	۴۷۵
۴۷۵	۴۷۵
۴۷۵	۴۷۵
۴۷۵	۴۷۵

* قاعده هفتم در ضرب اصفار بد آنکه ضرب اصفار هم بعینه ضرب نائم است مگر اینکه اول عدد مراتب مضروب و مضروب فيه را جمع نموده و واحد از آن کم کرده بعده باقی اصفار تحت خط عرضی می نهند و بعد از آن ضرب بطور ضرب نائم نموده حاصل را تحت اصفار می نویسند بحیثیکه آحاد حاصل الضرب اول اعنی آحاد حاصل ضرب آحاد مضروب در جمیع مراتب مضروب فيه را تحت صفر اول می نویسند و آحاد حاصل الضرب عشرات مضروب در جمیع مراتب مضروب فيه را تحت صفر ثانی و هکذا تا عمل تمام شود و درین ضرب عدد مراتب حاصل الضرب اول معلوم میشود که بعده اصفار خواهد بود بعد از مجموع مراتب

۹۲۰۸۳	مضروبین و هذه صورته فی المثال المذکور
۴۷۵	و بدانست فقیر از مجموع مراتب واحد هم
.....	کم کردن ضروریست
حاصل ضرب آحاد مضروب ۱۴۲۵	
حاصل ضرب عشرات ۳۸۰۰	
حاصل ضرب اوف مضروب ۹۵۰	
حاصل ضرب عشرات اوف مضروب ۴۲۷۵	
۴۳۷۳۹۴۲۵	

* قاعده هشتم در ضرب سطر بد آنکه اینهم ضرب نائم است مگر اینکه حاصلات ضرب را تحت مافوق مضروب و مضروب فيه نمی نویسند بلکه جدا در جای دیگر می نویسند و بعضی بطور ضرب بسیط ضرب نموده جمع می سازند چنانکه در ضرب نائم است و بعضی بطور مفردات ضرب میکنند

صورت اول	صورت ثانیه	و جمع میسازند و صورت هردو در مثال مذکور این است ۹۲۰۸۳ ۴۷۵
۱۱۴۲۵	۱۵	* فاعده نهم در ضرب جدول بد آنکه ضرب
۳۸۰۰	۲۱	جدول هم از قسم ضرب شبکه است الا اینکه در مربعات
۰۰۰	۱۲	صغار خط مؤرب نمی کشند و در ضرب هم عشرات
۹۵۰	۳۰	حاصل ضرب را محفوظ داشته بطور ضرب بسیط
۴۲۷۵	۵۶	
۱۴۳۷۳۹۴۲۵	۳۲	
	۱۰	
	۱۴	
	۸	
	۴۵	
	۶۳	
	۳۶	
	۱۴۳۷۳۹۴۲۵	

با حاصل الضرب ما بعدش جمع می کنند و یک خانه زائد از مراتب مضروب
 بطرف یسار رسم مینمایند و جمع می کنند اعداد خانه های را که با هم یک گوشه
 اتصال دارند مثل اعداد شبکه مثلاً در مثال مذکور شکل ذو اربعه اضلاع کشیدم
 و در میان آن مربعات صغار رسم نمودم چنانکه در ضرب شبکه میگردم و یک خانه
 زائد از مراتب مضروب کشیدم بطرف یسار و بعد از آن اعداد مضروب را بالای جدول نوشتیم بحیثیکه
 آحاد مضروب بالای اول خانه جدول واقع شود و مضروب فیه در یمن جدول چنانکه در ضرب
 شبکه می نوشتیم پس ضرب کردم اول سه را که آحاد مضروب است در چهار و از ده حاصل شد
 دو راد در خانه محاذی مضروبین نوشتیم و برای عشر واحد را محفوظ داشتیم باز هشت را که در عشرات
 مضروب است در چهار ضرب کردم سی و دو شد و واحد محفوظ بران افزودم و سه راد در خانه
 محاذی مضروبین نهادم و برای سی سه راد رهن گرفتم چون در مرتبه مئات مضروب
 صفر بود لهذا همان سه راد در خانه محاذی او رسم نمودم و باز دورا که در مرتبه آحاد الوف
 مضروب است در چهار ضرب کرده هشت راد در خانه محاذی او نوشتیم و باز دورا که در مرتبه عشرات
 الوف مضروب است در چهار ضرب کرده حاصل را که سی و شش باشد در هر دو خانه محاذی
 و یسار او ثبت نمودم و همچنین باز جمع اعداد مضروب را در هشت ضرب نموده نكاشتم و در
 پنج ضرب نموده ثبت کردم و جمع نمودم بطور شبکه چنانکه مذکور شد و هذه صورته (جدول ۶)
 و اگر خواهند آحاد اعداد مضروب فیه محاذی مربع فوقانی و عشرات تحت آحاد و مئات
 تحت عشرات تا آخر رقم نمایند درین صورت بعد تمام عمل ضرب آحاد حاصل در مربع
 فوقانی ایمن خواهد بود آنرا خواه صفر خواه عدد باشد بعینه در سطر جمع اول ثبت نمایند بعده
 عدد خانه ما بعد یا عدد تحتش که متقاطر واقع است جمع سازند بعده اعداد خانه های باقی

که همین وضع متقاطر مرقوم اند جمع کنند الی آخره صورته هکذا (جدول ۷)

* قاعده ۴ دهم در ضرب توشیح و طریقش این است که مضروب را در یسار مضروب فیه نویسند بحیثیکه آحاد تحت عشرات و عشرات تحت مئات باشد و آحاد مضروب فیه محاذی مرتبه اخیر مضروب واقع شود و بعد از آن ضرب کنند عدد اخیر مضروب را در جمیع مراتب مضروب فیه بطور ضرب بسیط و حاصل را بهمان طریق بعد خط فاصل طولانی نویسند آحاد تحت عشرات و عشرات تحت مئات بحیثیکه آحاد حاصل الضرب محاذی آحاد مضروب فیه واقع شود و بعد از آن بر عدد اخیر مضروب که مفروغ الضرب شد خط محو کشند و مضروب فیه را یکمرتبه پائین نقل کنند تا آحاد مضروب فیه محاذی عدد تحتانی مفروغ الضرب واقع شود و باز آن عدد تحتانی را در جمیع مراتب مضروب فیه بطریق اول ضرب نموده حاصل هر مرتبه را با عدد محاذی او که در ضرب اول نوشته بودند جمع کرده بهمان طریق نویسند و بر آن عدد محاذی خط محو کشند و بعد از فراغ ضرب بر آن عدد ثانی مضروب نیز که مفروغ الضرب شد خط محو کشیده باز مضروب فیه را یکمرتبه پائین نقل کنند و عدد ثالث مضروب را بطور ثانی که گفته شد ضرب سازند و عمل تمام کنند که اعداد اخیر آنچه خط محو بر آن نشده است حاصل ضرب مطلوب است مثلاً در مثال مذکور مضروب را در یسار مضروب فیه نوشتم (صورۃ ۸) و گهرا که عدد اخیر مراتب مضروب است در جمیع مراتب مضروب فیه ضرب کرده حاصل آنرا چنانکه مذکور شد نوشتم بعد از آن بر نه خط محو کشیدم و مضروب فیه را یکمرتبه بطرف پائین نقل کردم و دورا که عدد ثانی مضروب بود در پنج ضرب کرده برای حاصل کرده شد مضرب محاذی مدد مضروبین اعنی پنج و دو نوشتم و برای عشر و احد را در دهن داشتند باز دورا در هفت ضرب نمودم چهارده شد و احد محفوظ بر آن افزودم پانزده شد و عدد پنج که از حاصل ضرب اول محاذی او بود نیز بر آن افزودم و بر آن پنج خط محو کشیدم بست گردید پس صفر در آنجا گذاشتم و دورا در دهن گرفتم باز دورا که مضروب است در چهار ضرب کرده دو محفوظ بر آن افزودم ده شد و هفت که از ضرب اول محاذی او بود نیز بر آن افزودم و بر هفت خط محو کشیدم و برای هفتده هفت را در آنجا گذاشتم و واحد را بر دو که از ضرب اول بود افزودم و بر دو خط محو کشیده سه را محاذی او نوشتم و چون دو که عدد ثانی مضروب بود نیز مفروغ الضرب شد بر آن نیز

خط محو کشیدم و چون بعد از آن در مضروب صفر بود لهذا مضروب فیه را نهم مرتبه پائین نقل کردم و بر صفر هم خط محو کشیدم که مفروغ الضرب است و هشت را که در مضروب بود در پنج ضرب کردم چهل شد پس صفر محاذی مضروبین نهادم و چهار را محفوظ داشته هشت را در هفت ضرب نمودم و چهار محفوظ بر او افزودم شصت شد باز صفر دیگر نهادم و شش را در ذهن گرفتم و هشت را در چهار ضرب کرده شش بر سی و دو افزودم سی و هشت گردید چون محاذی آن صفر بود بر صفر خط محو کشیدم و سی و هشت را بهمان طریق نهم نوشتیم و بر هشت که مفروغ الضرب شد خط محو کشیدم و مضروب فیه را باز نقل کردم پس سه را در پنج ضرب کردم پانزده شد پنج را محاذی مضروبین نوشتم و برای عشرو احد را در ذهن گرفتم باز سه را در هفت ضرب کرده واحد محفوظ افزودم بست و دو شد و در آنجا نوشتم چرا که محاذی او از حاصل اول صفر بود بر صفر خط محو کشیدم و دو را در ذهن گرفتم باز سه را در چهار ضرب کرده دو و محفوظ بر آن افزودم چهارده شد چهار را در آنجا نوشتم که محاذی انهم صفر بود و بر صفر خط محو کشیدم و برای عشر واحد را در ذهن گرفته بر هشت که حاصل اول محاذی او بود افزودم ونه را در آنجا نگاشتم و بر هشت نیز خط محو کشیدم و بر سه که مضروب بود و مفروغ الضرب شد نیز خط محو کشیدم و عمل تمام شد پس اعداد یک در حاصل الضرب بلا خط محو باقی مانده اند مطلوب است بدانکه بعضی در میان مضروب و مضروب فیه فرجه میگذارند و حاصلات ضرب در میان آن مینویسند و بعضی اخیر مضروب فیه را محاذی اخیر مضروب مینگارند و این همه از اختلافات وقوع است

* قاعده یازدهم در ضرب قائم بدانکه ضرب قائم همان ضرب نوشیح است الا اینکه در آن آحاد مضروب فیه را محاذی آحاد مضروب می نویسند و آحاد مضروب را ضرب میکنند بطریقی که مذکور شد بعد از آن مضروب فیه را یک مرتبه با علی نقل میکنند تا آحاد مضروب فیه محاذی عشرات مضروب واقع شود و همچنین تا آخر میرسند چنانچه در مثال مذکور

(صورة ۹)

بدین صورت میشود

* قاعده دوازدهم در ضرب تقابل و آن مخصوص تربیع عدد است و طریقی که اینک آن عدد را نوشته عدد اخیر را فی نفسه ضرب کنند و آحاد حاصل فوق او بعد خط عرضی نویسند و عشرات را در یسار و عدد مضروب فی نفسه را ضعف کرده یک مرتبه بجانب یمن تحتانی نقل کنند و عدد

یمین اورا که ثانی اخیر است به یمین منقول بنویسند و عددین منقولین را مضروب فیہ قرار داده ثانی اخیر مطلوب التریع را در آن ضرب نموده فوقش نویسند بحیثینیکہ آحاد حاصل الضرب محاذی آحاد مضروب فیہ مفروض واقع شود و باز آن ثانی اخیر را نیز ضعف نموده و با منقول اول جمع کرده یک مرتبہ در تحت بجانب یمین نقل کنند و عدد ثالث اخیر را در یمین او نوشته باز بهمان طریق ضرب نموده حاصلات را فوقش نگارند و همچنین تا عمل تمام شود و جمع سازند کہ حاصل جمع مطلوب است مثلاً خواستیم کہ ۴۷۵ را مربع کنیم اعنی فی نفسه ضرب سازیم پس نوشتیم آنرا و چهار را کہ عدد اخیر بود فی نفسه ضرب نموده شانزده را بالای ش بعد خط عرضی نوشتیم باز چهار را ضعف کرده هشت را یکمرتبه بطرف یمین تحتانی نقل کردیم کہ هشت محاذی هفت افتاد و هفت را در یمین هشت منقول نوشتیم و هفت را در آن ضرب کردیم کہ فی الحقیقہ ضرب هفت در هفت کہ فی نفسه بود و در ضعف چهار گردید و حاصل را فوق او نگاشتیم بحیثینیکہ آحاد حاصل محاذی هفت منقول افتاد باز هفت را ضعف کرده معه ضعف اخیر یک مرتبہ نقل نمودیم و پنج را بر یمین او نگاشتیم و باز پنج را در آن ضرب نموده حاصلات را فوق آن نگاشتیم

و جمع نمود حاصل جمع مربع گردید بدینصورت	۲۲۵۶۲۵ حاصل الجمع
و بد آنست بنده اگر حاصل الضرب اول را یک مرتبہ بطرف یسار	۴۷۲۵
نقل کرده نویسند بهتر است وضعی هر عدد را تحت آن نگارند	۶۰۹
و بعد از آن حاصل الضرب ثانی را با اول جمع نموده باز یکمرتبه	۱۶
	۴۷۵ مطلوب التریع
	۸۷
	۹۴۵

بطرف یسار نقل سازند بدینصورت	۲۲۵۶۲۵ المطلوب التریع من الجمع
و نیز اگر شروع از آحاد کنند و ضعف آحاد را یکمرتبه	۴۷
بطرف یسار نقل سازند و عدد عشرات را بر عشرات	۲۲۰۹۲۵
منقول افزوده عدد عشرات را در آن ضرب ساخته	۶
حاصل فوق آن نویسند بحیثینیکہ آحاد حاصل	۱۶۰۹
محاذی عشرات مضروب واقع شود و باز عدد	۱۶
عشرات را بر عشرات منقول افزوده یکمرتبه	۴۷۵ مطلوب التریع
	۸۷
	۹۴۵

بطرف یسار نقل کنند و عدد مئآت مطلوب التریع را بر مئآت منقول افزوده مدد مئآت را ضرب سازند و حاصل را بهمان طریق فوق آن نویسند و جمع کنند نیز مطلوب حاصل شود و در مثال مذکور

مثال دیگر	حاصل الجمع	حاصل الجمع	هذه صورته
۵۳۸۷۵۶	۲۲۵۶۲۵	۵۳۷۶	۲۲۰۰
۱۱۴	۵۶۰	۱۱۴	۲۵
۱۶	۴۷۵	۱۶	۸۰
۷۳۴	۵۵۰	۷۳۴	
۳۸		۳۸	
۷۶۸		۷۶۸	

و طریق اسهل درین ضرب بدانست فقیر آنست که بلا نقل باشد و اول آحاد را تحت آحاد نوشته و مضروب فیه قرار داده و آحاد را در آن ضرب ساخته حاصل را فوق آن بعد خط عرضی نویسند بحیثیکه آحاد حاصل فوق آحاد واقع شود و باز آحاد را با مضروب فیه جمع نموده و رقم عشرات بر آن افزوده عشرات را در آن ضرب کرده حاصل را فوق حاصل اول نویسند بحیثیکه آحاد حاصل محاذی عشرات واقع شود بعد از آن عشرات را هم ضعف ساخته و معه ضعف آحاد جمع نموده در تحت نویسند و عدد مئآت را تحت مئآت نگارند و عدد مئآت را در آن همه ضرب سازند و حاصل را فوق نویسند که آحاد حاصل محاذی مئآت واقع شود و همچنین الی آخره تا عمل

جمع	تمام شود و جمع سازند بدین صورت
۲۲۵۶۲۵	و نیز اگر زیاده تسهیل خواهند اول آحاد مطلوب التریع را فوق
۲۲۰۰	آحاد نوشته در آحاد ضرب سازند و حاصل را که زائد بر عشرات
۵۶۰	باشد تحت آحاد مطلوب التریع بعد خط عرضی نویسند و برای
۲۵	عشرات صورت را در ذهن داشته باز آحاد را در ضعف عشرات
۴۷۵	ضرب کنند خواه در عشرات ضرب کرده حاصل را ضعف سازند
۵	و محفوظ را بر او بیفزایند و از مجموع آنچه زائد علی عشرات
۱۰	باشد آنرا در یسار اول نویسند و برای عشرات صورت را در ذهن دارند و آحاد را در ضعف
۷	مئآت ضرب کرده محفوظ را بر او افزوده حاصل را در یسار آن نویسند و همچنین الی آخره
۸۰	
۵۵۰	

و باز عدد عشرات را فوق عشرات نوشته و فی نفسه ضرب کرده حاصل را که زائد علی العشرات باشد تحت حاصل اول عدد دو صفر نویسد و برای عشرات صورت را در ذهن داشته عدد عشرات را در ضعف عدد مئات ضرب نموده حاصل را و بیفزایند و در یسار آن نهند و باز عدد مئات را فوق مئات نوشته و همچنین ضرب نموده حاصل را بعد چهار صفر نویسد و نیز اگر ضعف هر عدد را که در آن ضرب مطلوب است فوق

بدین صورت	۴۷۵	مطلوب التریع	۴۷۵
بنویسند نیز خوب است بدین صورت	۴۰۰		
	۸۷۰		
و بد آنکه بعضی در نقل صرف	۹۴۵		
آحاد و عشرات و مئات را نقل بجانب	۴۷۵	عدد مطلوب التریع	۶۰۹۰۰
یسار خواه بجانب یمن مینمایند و	۴۷۲۵		۱۶۰۰۰۰
ضرب در ضعف آن می کنند و آنرا ضرب النقل نام می نهند و این	۶۰۹۰۰	ماحصل	۲۲۵ ۶۲۵
خالی از تکلف نیست	۱۶۰۰۰۰	حاصل الجمع	۲۲۵ ۶۲۵

* قاعده سیزدهم در ضرب شبکه منبری که مخصوص تریع است و نیز برای ضرب اعداد بکه مراتب مضروب و بین مساوی باشند میتواند شد و طریقش اینست که شکلی منبری بکشند که عدد درجات او مساوی عدد مراتب احد المضروبین باشد متصاعداً من اليمين الى اليسار و هر دو جهه را بخطوط مستقیمه طولی و عرضی منقسم سازند چنانکه در شبکه میگردند تا مراتب صغار پیدا شوند و هر مربع بخط مؤرب منقسم بد و مثلث سازند مثل شبکه بعد از آن مضروب فیه را فوق هر درجه منبر نویسد و مضروب را یسار شکل آحاد تحت عشرات و عشرات تحت مئات و آحاد مضروب را در آحاد مضروب فیه ضرب کرده آحاد حاصل را در مثلث تحتانی ایمن مربع اول درجه تحتانی که تحت عدد آحاد مضروب فیه است نویسد و عشرات محفوظ داشته آحاد مضروب را در عشرات مضروب فیه ضرب کنند و بر محفوظ بیفزایند و آنچه زائد علی العشرات بود در مثلث پائین مربع ثانی درجه تحتانی نویسد و برای عشرات صورت را در ذهن دارند چنانکه در ضرب بسیط میگردند و همچنین حاصلات آحاد مضروب را در مثلثات تحتانی نوشته در مرتبه اخیر اگر عشرات واقع شود آنرا در مثلث فوقانی که فوق مثلث اخیر تحتانی است نگارند و باز عشرات مضروب را همچنین در جمیع مراتب مضروب فیه

مفرد ۲

جدول ۲
صفحه ۱۸

۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	
۴	۵	۶	۷	۸	۹		
۵	۶	۷	۸	۹			
۶	۷	۸	۹				
۷	۸	۹					
۸	۹						
۹							

جدول ۳
صفحه ۳۸

۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	
۴	۵	۶	۷	۸	۹		
۵	۶	۷	۸	۹			
۶	۷	۸	۹				
۷	۸	۹					
۸	۹						
۹							

جدول ۴
صفحه ۳۴

۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	
۴	۵	۶	۷	۸	۹		
۵	۶	۷	۸	۹			
۶	۷	۸	۹				
۷	۸	۹					
۸	۹						
۹							

جدول ۵
صفحه ۱۰

۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	
۴	۵	۶	۷	۸	۹		
۵	۶	۷	۸	۹			
۶	۷	۸	۹				
۷	۸	۹					
۸	۹						
۹							

شکل ۵
صفحه ۳۲

۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	
۴	۵	۶	۷	۸	۹		
۵	۶	۷	۸	۹			
۶	۷	۸	۹				
۷	۸	۹					
۸	۹						
۹							

صورت ۱
صفحه ۳۸

۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹
۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰ ۲۱ ۲۲ ۲۳ ۲۴ ۲۵ ۲۶ ۲۷ ۲۸ ۲۹ ۳۰ ۳۱ ۳۲ ۳۳ ۳۴ ۳۵ ۳۶ ۳۷ ۳۸ ۳۹ ۴۰ ۴۱ ۴۲ ۴۳ ۴۴ ۴۵ ۴۶ ۴۷ ۴۸ ۴۹ ۵۰ ۵۱ ۵۲ ۵۳ ۵۴ ۵۵ ۵۶ ۵۷ ۵۸ ۵۹ ۶۰ ۶۱ ۶۲ ۶۳ ۶۴ ۶۵ ۶۶ ۶۷ ۶۸ ۶۹ ۷۰ ۷۱ ۷۲ ۷۳ ۷۴ ۷۵ ۷۶ ۷۷ ۷۸ ۷۹ ۸۰ ۸۱ ۸۲ ۸۳ ۸۴ ۸۵ ۸۶ ۸۷ ۸۸ ۸۹ ۹۰ ۹۱ ۹۲ ۹۳ ۹۴ ۹۵ ۹۶ ۹۷ ۹۸ ۹۹ ۱۰۰

صورت ۲
صفحه ۳۸

۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹
۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰ ۲۱ ۲۲ ۲۳ ۲۴ ۲۵ ۲۶ ۲۷ ۲۸ ۲۹ ۳۰ ۳۱ ۳۲ ۳۳ ۳۴ ۳۵ ۳۶ ۳۷ ۳۸ ۳۹ ۴۰ ۴۱ ۴۲ ۴۳ ۴۴ ۴۵ ۴۶ ۴۷ ۴۸ ۴۹ ۵۰ ۵۱ ۵۲ ۵۳ ۵۴ ۵۵ ۵۶ ۵۷ ۵۸ ۵۹ ۶۰ ۶۱ ۶۲ ۶۳ ۶۴ ۶۵ ۶۶ ۶۷ ۶۸ ۶۹ ۷۰ ۷۱ ۷۲ ۷۳ ۷۴ ۷۵ ۷۶ ۷۷ ۷۸ ۷۹ ۸۰ ۸۱ ۸۲ ۸۳ ۸۴ ۸۵ ۸۶ ۸۷ ۸۸ ۸۹ ۹۰ ۹۱ ۹۲ ۹۳ ۹۴ ۹۵ ۹۶ ۹۷ ۹۸ ۹۹ ۱۰۰

ضرب کرده حاصلات را آنچه زائد بر عشرات باشد در مثلثات که فوق مثلثات اول است نویسند و هرگاه در مربعات درجه اول هیچ مثلث باقی نماند در مثلی که در یسار آن فوق خط مؤرب اوست ثبت نمایند و هکذا عشرات و مئات مضروب را ضرب نموده عمل نمایند و بطریقیکه در ضرب شبکه جمع میگردند جمع سازند که حاصل جمع مطلوب است مثلاً خواستم که ۴۳۸۷ را مربع کنم شکل منبری چهار درجه کشیدم و مضروب و مین را بصفت مذکور نوشتم و ضرب کردم و حاصلات را چنانکه ذکر یافت در مثلثات نکاشتم و جمع نمودم حاصل شد ۱۹۲۴۵۷۶۹ و هذیه صورته (جدول ۱۰)

* قاعده چهاردهم در ضرب بالآس و در آن شرط است که مراتب مضروب و مین متساوی

باشند و نیز اعداد هر سطر از مضروب و مضروب فیه متساوی بود مثلاً خواهند که ۴۴۴ را در ۳۳۳ ضرب سازند پس مضروب و مضروب فیه را تحت یکدیگر نویسند بحیثیکه آحاد یکی تحت مرتبه اخیر دیگری افتد بعد از آن عدد آس تحت هر مرتبه نویسند مثلاً برای مرتبه آحاد واحد و برای عشرات دو و برای مئات سه همچنین تا آخر مرتبه فوقانی برسند و در انجا عدد آس محاذی اخیر فوقانی و آحاد تحتانی خواهد افتاد بعد از آن عدد آس را نیز و لا تحت هر مرتبه تحتانی که باقیمانده است نویسند اعنی اگر آس مرتبه اخیر فوقانی سه بود بعد از آن دو و بعد از آن واحد نویسند و همچنین تا اخیر تحتانی برسند پس واحد تحت اخیر تحتانی خواهد افتاد لا محاله چرا که مراتب مضروب و مین متساوی است بعد از آن آحاد مضروب را در آحاد مضروب فیه ضرب کرده در عدد آس اول ضرب سازند و حاصل را که زائد علی عشرات باشد تحت آن نویسند و صورت عشرات را در ذهن گیرند و باز همان حاصل الضرب آحاد مضروب و مین را در عدد آس ثانی ضرب کرده و محفوظ بران افزوده زائد علی عشرات را تحت آس ثانی نگارند و صورت عشرات را محفوظ دارند و باز همان حاصل الضرب آحاد مضروب و مین را در عدد آس ثالث ضرب نموده و محفوظ افزوده تحت آن نویسند و هکذا تا آخر برسند مثلاً خواستم که ۴۴۴۴ را در ۳۳۳۳ ضرب نمایم

۴۴۴۴	مضروب
۳۳۳۳	مضروب فیه
۱۲۳۴۳۲۱	اعداد آس
۱۴۸۱۱۸۵۲	

مضروب و مین را بدین صورت نوشتم
و تحت آن اعداد آس رسم نمودم و چهار را در سه ضرب نموده
حاصل را در آس اول که واحد بود ضرب ساختم حاصل همان

دوازده شد و را تحت آس اول نوشتم و واحد را در ذهن گرفتم باز آن دوازده را در آس دوم

که در است ضرب کرده محفوظ را افزودم بستم و پنج شد پنج را تحت آن نوشتم و در محفوظ داشتم
بار وازده را در آس سیوم ضرب کردم و همچنین الی آخره عمل نمودم مطلوب حاصل شد
* قاعده پانزدهم در ضرب تسعین و آن مخصوص است باینکه جمیع اعداد احد المضروبین
تسعه باشد مثلاً خواهد که ۴۸۷ را در ۹۹۹۹ ضرب کنند پس باید که بریمین مضروب اصغار
بعده مراتب مضروب فیه افزوده مضروب را ساقط کنند که باقی مطلوب است چنانکه در مثال

$$\begin{array}{r} \text{مذکور هکذا} \\ ۴۸۷۰۰۰۰ \\ ۴۸۷ \\ \hline ۴۸۸۶۹۵۱۳ \end{array}$$

* قاعده شانزدهم در ضرب منقح بدانکه اگر اعداد مضروب اعظم باشد اعنی مثل نه و هشت و ضربه
چنانکه این عدد ۹۹۹۸۸۹ را درین عدد ۲۶۸ ضرب نمایند پس باید که فصل مشرب بر آحاد مضروب و فصل
تسعه بر دیگر صور مراتب مضروب بگیرند و آنرا در مضروب فیه ضرب ساخته حاصل را از مضروب
فیه که بریمین او اصغار بقدر مراتب مضروب افزوده باشند ساقط کنند که باقی مطلوب است چنانکه
در مثال مذکور چون در آحاد نه است پس فصل مشرب واحد گرفته و در عشرات و مئات هشت هشت بود
فصل تسعه بر آن گرفته نیز واحد بر آمد بدین صورت ۱۱۱ آنرا در مضروب فیه ضرب ساختم حاصل ۲۹۷۴۸
گردید آنرا از مضروب فیه که بدین صورت بود

$$\begin{array}{r} ۲۶۸۰۰۰۰۰ \\ ۲۹۷۴۸ \\ \hline ۲۶۷۹۷۲۵۲ \end{array}$$

* قاعده هفتم در ضرب حسنی که موقوف بر مهارت نامه است در ضرب آحاد فی الاحاد
و محفوظ داشتن حاصلات در ذهن و جمع کردن آنها و طریقیست اینست که مضروب فیه را تحت مضروب
نویسند و آحاد مضروب را در آحاد مضروب فیه ضرب نموده حاصل را زائد علی عشرات باشد تحت
خط عرضی نویسند و صورت عشرات را در ذهن دارند و باز عشرات مضروب را در آحاد مضروب فیه و آحاد
مضروب را در عشرات مضروب فیه ضرب ساخته و حاصلات را جمع نموده و بر محفوظ افزوده و از جمع
انچه زائد علی عشرات باشد آنرا در یسار حاصل اول نویسند و صورت عشرات را در ذهن گیرند و از مئات
مضروب را در آحاد مضروب فیه و عشرات مضروب را در عشرات مضروب فیه و آحاد مضروب را
در مئات مضروب فیه ضرب نموده و حاصلات را جمع ساخته و بر محفوظ افزوده و از جمع انچه زائد
علی عشرات باشد در یسار سابق نگارند و صورت عشرات در ذهن دارند و همچنین اتوف

مضروب را در آحاد مضروب فیه و مئات مضروب را در عشرات مضروب فیه و عشرات مضروب را در مئات مضروب فیه ضرب ساخته و اگر در مضروب فیه هم مرتبه الوف باشد پس آحاد مضروب را در الوف مضروب فیه ضرب ساخته حاصلات را جمع کنند بر محفوظ بیفزایند و اگر آحاد مضروب مفروغ الضرب شده باشد بر آن خط محو کشند و از مجموع آنچه زائد علی العشرات باشد در یسار سابق نویسند و همچنین هر مرتبه از مضروب که مفروغ الضرب شود بر آن خط محو کشند و حاصلات باقی را جمع کنند و همچنین اگر آحاد مضروب فیه مفروغ الضرب شود اعنی عدد اخیر مضروب هر گاه در آن ضرب یابد بر انهم خط محو کشند و همچنین عمل تمام کنند که حاصل الضرب در یک سطر بر آید مثلاً خواستم که ۶۵۴۷ را در ۲۴۳ ضرب سازم مضروب فیه را

۶۵۴۷ مضروب	ورت
۲۴۳ مضروب فیه	و اول هفت را در سه ضرب کردم بست و یک شد و احد را تحت خط
۱۵۹۰۹۲۱	

عرضی نوشتم و در ادر زدن گرفتن و باز چهار را که عشرات مضروب بود در سه ضرب نموده و هفت را در چهار که عشرات مضروب فیه است ضرب کرده دو محفوظ بر آن افزودم مجموع چهل و دو گردید و در یسار اول نوشتم و چهار در زدن گرفتن و باز پنج را که در مئات مضروب است در سه ضرب کرده و چهار را در چهار ضرب ساخته و هفت را در دو مضروب ساخته و جمع نموده بر محفوظ افزودم چهل و نه شده در یسار سابق نکاشتم و چهار را در زدن گرفتن چون آحاد مضروب مفروغ الضرب شد بر آن خط محو کشیدم و باز شش را در سه ضرب کرده و پنج را در چهار را در دو مضروب نموده و جمع ساخته بر محفوظ افزودم حاصل پنجاه شد صف در یسار سابق نکاشتم و پنج را در زدن گرفتن و چون آحاد مضروب فیه و عشرات مضروب مفروغ الضرب شد بر آن هر دو خط محو کشیدم و باز شش را در چهار و پنج را در دو مضروب نمودم و حاصلات را جمع نموده بر محفوظ افزودم سی و نه شده در یسار سابق نکاشتم و سه را در زدن گرفتن و مئات مضروب و عشرات مضروب فیه مفروغ الضرب شدند بر آن هر دو هم خط محو کشیدم و باز شش را در دو مضروب کرده و حاصل را بر محفوظ افزودم و پانزده را در یسار سابق نکاشتم چون جمیع مراتب مضروبین مفروغ الضرب شدند عمل تمام شد و مطلوب بر آمد

* تنبيه * بايد دانست كه در بين عمل گاهي مجموع حاصلات جمع تا صد يا زياده از صد ميرسد مثلاً يك صد و چهل يا يكصد و چهارده و غير آن پس آحاد حاصل جمع را تحت خط عرضي مي نگارند و اعداد ميراتب عشرات و مئات بصورتش در ذهن ميگيرند اگر يكصد است صفر مينويسند و ده در ذهن ميگيرند و اگر يكصد و چهارده است چهار مينويسند و باز ده در ذهن ميگيرند و اگر يكصد و بيست و پنج است پنج مينويسند و باز ده در ذهن ميگيرند و علي هذا القياس

* قاعده هجدهم در ترتيب حسني وان مخصوص ترتيب است طريقتش اينكه اعداد مطلوب الترتيب را نوشته تحت آن خط عرضي كشند و اول آحاد را في نفسه ضرب کرده آحاد حاصل را تحت آحاد نويسند و براي عشرات اگر باشد صورت را محفوظ دارند و باز آحاد مطلوب الترتيب را در ضعف عشرات آن ضرب کرده و حاصل را با محفوظ جمع نموده آحاد مجموع را در يسار اول نويسند و عشرات را در ذهن ميگيرند باز آحاد مطلوب الترتيب را در ضعف مئات آن ضرب ساخته مع مربع عشرات جمع کرده و بر محفوظ افزوده آحاد مجموع را در يسار سابق نگارند و عشرات را محفوظ دارند باز آحاد را در ضعف الوف و عشرات را در ضعف مئات ضرب نموده و جمع ساخته و بر محفوظ افزوده همچنان آحاد مجموع در يسار سابق نويسند و عشرات را محفوظ دارند و هكذا الي آخر المطالب آحاد را در ضعف هر مرتبه ضرب نمايند و عشرات را در ضعف عدد بعين مضروب فيه آحاد و مئات را در ضعف عدد بعين مضروب فيه عشرات و هكذا ضرب نمايند پس اگر در وسط عدد مي باقي ماند مربع آن بگيرند و جميع حاصلات را جمع نموده حاصل نمايند و هرگاه آحاد در عدد اخير ضرب شده مفروغ الضرب شد بر آن خط محو كشند و عشرات را در ضعف آخر ضرب سازند و چنانكه مذکور شد عمل نمايند بعد از آن بر عشرات هم خط محو كشند و از مئات شروع سازند تا آنكه آخر عدد مرتبه اخير را في نفسه ضرب سازند و عمل تمام کنند مثلاً خواستيم كه

۶۵۴۳۲۱ را ترتيب كنم آنرا نوشتم و تحت او خط عرضي كشيدم بدين صورت

۶۵۴۳۲۱ |

بعد از آن واحد را كه در مرتبه آحاد بود في نفسه ضرب كردم واحد شد

۴۲۸۱۳۵۹۷۱۰۴۱ |

آنرا تحت آحاد نوشتم باز واحد را در ضعف اثنين كه بمرتبه عشرات بود ضرب ساختم چهار برآمد آنرا در يسار اول نكاشتم باز واحد را در ضعف سه كه بمرتبه مئات بود ضرب كردم و عشرات كه در وسط بود مربع آن گرفته افزودم مجموع ده شد صفر در يسار سابق نهادم و واحد در ذهن

گرفتم باز واحد را در ضعف آحاد الوف که چهار است ضرب کردم و عشرات را در ضعف
 مئات و بر محفوظ افزودم بست و یک شد واحد در یسار سابق نوشتم و دودر دهن داشتم
 باز واحد را در ضعف پنج که بر مرتبه عشرات الوف بود ضرب کردم و عشرات را در ضعف
 آحاد الوف ضرب نمودم و مربع مئات گرفتم و مجموع را بر محفوظ افزودم سی و هفت شد
 هفت را در یسار سابق نکاشتیم و سه را در دهن گرفتم باز واحد را در ضعف شش که اخیر است
 ضرب کردم و دو را در ضعف پنج و سه را در ضعف چهار ضرب نمودم و مجموع را بر محفوظ افزودم پنجاه
 و نه گردیدند را در یسار سابق نکاشتیم و پنج را محفوظ داشتیم و چون واحد که در مرتبه آحاد بود
 مفروغ الضرب شد بر آن خط محو کشیدم و دورا که در مرتبه عشرات بود در ضعف شش
 ضرب ساختم و سه را در ضعف پنج و چهار را فی نفسه ضرب نمودم و مجموع را بر محفوظ افزودم
 هفتاد و پنج شد پنج را در یسار سابق نکاشتیم و هفت را در دهن گرفتم و بر دو که بر مرتبه عشرات بود
 چون مفروغ الضرب شد خط محو کشیدم باز سه را که در مرتبه مئات بود در ضعف شش ضرب
 ساختم و چهار را در ضعف پنج ضرب نموده بر مجموع محفوظ افزودم هشتاد و سه گردید
 سه را در یسار سابق نوشتم و هشت را در دهن گرفتم و بر سه هم که مفروغ الضرب شد خط محو
 کشیدم باز چهار را در ضعف شش ضرب ساختم و پنج را فی نفسه ضرب نمودم و محفوظ را بر مجموع
 افزودم هشتاد و یک شد واحد را در یسار سابق نوشتم و هشت را محفوظ نمودم و بر چهار هم خط
 محو کشیدم و باز پنج را در ضعف شش ضرب نمودم و محفوظ را بر او افزودم شصت و هشت شد
 هشت را نوشتم و شش را محفوظ داشتیم و بر پنج هم خط محو کشیدم و چون ضرب شش در مرتبه
 اخیر باقی ماند آنرا فی نفسه ضرب کردم و محفوظ را بر او افزودم چهل و دو شد و عمل تمام گردید
 آنرا در یسار سابق نکاشتیم مطلوب بر آمد

* فائده چون درین هردو ضرب حسنی و تربیع حسنی احتیاج بجمع حاصلات و حفظ آن میشود
 و اکثر احتمال سهومی باشد لهذا اگر بطریق عقد انا مل حفظ اعداد باصابع نمایند بهتر است
 ضابطه عقد انا مل اینست که از اصابع خمسہ یمنی خنصر و بنصر و وسطی جهة عقود تسعة آحاد
 تعیین رفته و سبابه و ابهام از برای عقود نه گانه عشرات مقرر شده و از اصابع خمسہ یسری سبابه
 و ابهام بضبط عقود تسعة مئات مخصوص گشته و خنصر و بنصر و وسطی بعقد نه گانه آحاد الوف

اختصاص یافته پس صور عقود یکی تانه و عقود آحاد الوف از یک هزار تانه هزار یکسان بود و تفرقه و تمیز یمن و یسار کرده شود پس بدانکه از برای واحد خنصر دست راست فرو باید گرفت و جهة اثنان بنصر را با خنصر ضم کردن و جهة ثلثه وسطی را نیز چنانکه در عدد اشیاء بین الناس معهود و متعارف است ولیکن درین سه عقد باید که رؤس اصابع نیک نزدیک اصول باشد و جهة اربعه خنصر را رفع باید کرد و بنصر و وسطی را معقود باید گذاشتن و برای خمسه بنصر را نیز رفع کردن و جهة سته وسطی را رفع کرده بنصر را فقط فرو باید گرفت چنانکه سرانملاش بر وسط کف باشد و از برای سبعة آنها هم برداشته خنصر تنهار عقد باید کرد چنانکه سرانگشت نیک مائل باشد بجانب بند دست و جهة ثمانیه با بنصر هم همان باید کرد و برای تسعة با وسطی نیز و در عقود ثلثه اخیر باید که رؤس انا مل بر طرف کف باشد تا بعقود ثلثه اول مشبه نگردد و از برای عشرة سرناخن سبانه یمنی را بر مفصل اول ابهام باید نهاد چنانکه فرجه میان دوا انگشت بمالنه صد و مشابه باشد و از برای عشرين طرف عقد زیرین سبانه که نزدیک وسطی است بر پشت ناخن ابهام باید نهاد چنانکه پنداری انمله ابهام را در میان اصول سبانه و وسطی گرفته اما وسطی را بر دلالت بعشرين مدخلی نباشد چه اوضاع او از برای عقود آحاد معتبر و منجمل گردد و اتصال ناخن ابهام بر طرف عقد زیرین سبانه بخلال خود دلالت بر عشرين کند و از برای ثلثین ابهام را قائم داشته سرانمله سبانه بر طرف ناخن او باید نهاد چنانچه وضع سبانه بر ابهام شبیه باشد بهیئت قوس و وتر و اگر جهت سهولت عقد ابهام را خمی باشد دلالت بر منصرف است و التباسی واقع نگردد و از برای اربعین باطن انمله ابهام را بر ظهر عقد زیرین سبانه باید نهاد چنانکه میان ابهام و طرف کف هیچ فرجه باقی نماند و جهة خمسين سبانه را قائم داشته ابهام را تمام خم باید داد و بر کف محاذی سبانه باید نهاد و از برای شصت ابهام را خم داد و باطن عقد دوم سبانه را بر پشت ناخن او باید نهاد و از برای هفتاد ابهام را قائم داشته باطن عقد اول با دویم سبانه را بر طرف ناخن او باید نهاد چنانکه پشت ناخن ابهام تمام مکشوف باشد و از برای هشتاد ابهام را منتصب گذاشته طرف انمله سبانه را بر پشت مفصل او باید نهاد و از برای نود سر ناخن سبانه را بر مفصل عقد دوم ابهام باید نهاد چنانچه در عقد عشر بر مفصل انمله اولی می نهادند و چون این صور و انواع هیزده گانه که نه از عقد خنصر و بنصر و وسطی ذکر کرده شد و نه از عقد سبانه

و ابهام شرح آمده استحضار کرده شود و از مقدمات سابق روشن گشت که آنچه در دست راست
دالالت بر عقدی از عقود آحاد کند از یکی تانه در دست چپ دالالت بر آحاد الوف کند از یک هزار
تانه هزار و آنچه در دست راست دالالت بر عقدی از عقود نه گانه عشرات کند از ده تانه در دست چپ
دالالت بر همان عقدی از عقود مائت کند از یک صد تانه صد و با صابع هر دو دست از یکی
تانه هزار و نه صد و نه بد آن صور هیژده گانه ضبط توان کرد و اما جهة عقد ده هزار طرف انمله
ابهام را متصل باید ساخت بطرف تمام انمله سبابه و بعضی از عقود ویم او چنانکه سر ناخن سبابه
با سر ناخن ابهام برابر باشد و طرفش بطرف او

* مطلب هفتم در قسمت (۲۶)

بدانکه قسمت در لغت بخش کردن و حصه نمودن است و در اصطلاح این فن تجزیه مقسوم است
باجزاء متساوی به لحاظ مقسوم علیه و بعضی گویند که قسمت تحصیل عددی است که اگر
آنرا در مقسوم علیه ضرب کنند حاصل مساوی مقسوم بود و آن بحسب غایه و نوع بود یکی
آنکه مقسوم را قسمت کنند با جزاء متساوی بحیثیکه عدد اجزاء او بعد از آحاد مقسوم علیه باشد
کما قال صاحب خلاصه الحساب و تجزیه بمساویات بعد از آحاد آخر قسمة مثلاً بست را بر چهار
قسمت کنند اعنی چهار حصه نمایند پس مقدار هر حصه پنج خواهد بود برآمد و در اینجا مقصود استخراج
مقدار کل واحد من الحصص است لهذا بعضی رسم قسمت بدینگونه کرده اند که الْقَسْمَةُ تَحْصِيلُ
نَصِيبِ الْوَاحِدِ مِنَ الْجُمْهُورِ عَلَى الْإِطْلَاقِ بِرِدْوَنِ الْقَسْمَةِ مَعْرِفَةً مَا يَجِبُ لِلْوَاحِدِ الصَّحِیحِ مِنَ أَحَادِ الْمَقْسُومِ
عَلَيْهِ مِنْ جُزْأَةِ الْمَقْسُومِ پس خارج قسمت از جنس مقسوم خواهد بود اعنی بست رویه را بر چهار کس
اگر قسمت کنند حصه هر یک پنج رویه خواهد بود برآمد ویم مقسوم را قسمت کنند با جزاء متساوی
بحیثیکه مقدار هر حصه بقدر مقسوم علیه باشد مثلاً بست را بر چهار قسمت کنند اعنی مقدار هر حصه
چهار باشد پس عدد حصص پنج خواهد بود برآمد و در اینجا مقصود استخراج عدد حصص است پس
مقسوم علیه از جنس مقسوم خواهد بود اعنی در بست رویه اگر چهار چهار رویه بهر یک بدهند
بچند کس میتوانند داد و هم برین متفرع است تعریف قسمت که صاحب خلاصه الحساب نموده
حَيْثُ قَالَ هِيَ طَلَبُ عَدَدٍ نِسْبَتُهُ إِلَى الْوَاحِدِ كَنِسْبَةِ الْمَقْسُومِ إِلَى الْمَقْسُومِ عَلَيْهِ زَبْرًا كَهَ نِسْبَةِ
دردوشی که از یک جنس باشند متحقق می شود و اگر از دو جنس باشند نسبت در اینجا متحقق

نمی شود الا بنا و یل پس ازین تعریف معلوم شد که مقصود نوع دوم است اعنی مقسوم علیه از جنس مقسوم باشد و درین صورت تعریف نوع اول چنین خواهد بود که آن تحصیل عددی است که نسبت او بطرف مقسوم مثل نسبت واحد بطرف مقسوم علیه بود زیرا که در اینجا خارج قسمت از جنس مقسوم است و چون قوم درین هر دو نوع خلاف کرده اند بعضی در هر دو نوع فرق نمی کنند چنانکه عامه محاسبین و بعضی فرق کرده اول را مخصوص کم متصل بودند و ثانی را مخصوص متصل و هر دو خطا است چه فرق هر دو نوع ظاهر است و تخصیص باطل و غایب که صاحب خلاصه الحساب برای همین در صدر باب اول تعریف قسمت که مخصوص بنوع اول بود نموده و در فصل قسمت تعریف که مخصوص بنوع ثانی بود بیان فرموده تا هر دو نوع را لفظ قسمت شامل شود و هیچ کسی از شارحین خلاصه الحساب و غیر آن متعرض تحقیقات این نشده فافهم فانه دقیق و لطیف و بدانکه عددی را که قسمت او منظور است مقسوم گویند و بر عدد بکه قسمت نماید مقسوم علیه و عدد حاصل را خارج قسمت نامند و قسمت عکس ضرب است و نیز باید دانست که قسمت بردن نوع است یکی قسمت قلیل بر کثیر اعنی مقسوم اقل از مقسوم علیه بود و آنرا نسبت نیز گویند مثلاً سه را بر پنج قسمت کنند و طریقتش اینست که مقسوم را بر مقسوم علیه منسوب سازند که همان خارج قسمت است مثلاً در مثال مذکور سه را بر پنج منسوب سازند بدین صورت نویسند $\frac{3}{5}$ و آن سه خمس است که خارج قسمت باشد و دوم قسمت کثیر بر قلیل و آن نیز بردن گونه است یکی آنکه اعداد مقسوم قلیل باشد مثلاً هشت را بر دو قسمت کنند یا بست را بر چهار و غیر آن و طریقتش اینست که طلب کنند عددی را که اگر آن را در مقسوم علیه ضرب کرده حاصل را از مقسوم ساقط کنند مقسوم بالکل فنا شود یا اقل از مقسوم علیه باقی ماند پس اگر مقسوم بالکل فنا شود خارج قسمت همان عدد مطلوب است و اگر چیزی باقی ماند پس آنرا بر مقسوم علیه منسوب سازند که خارج قسمت عدد مطلوب معه حاصل نسبت است مثلاً اگر بست را بر چهار قسمت کنند پنج خارج قسمت است و اگر بست و دو را بر چهار قسمت کنند پس دورا که باقی ماند بر چهار منسوب سازند درین صورت پنج صحیح و دو ربع خارج قسمت است بدین صورت $\frac{5}{4}$ }
دویم آنکه اعداد مقسوم کثیر باشند و طریق اول معمول فقیر اینست که مقسوم را جائی نویسند $\frac{12}{3}$ }
و مقسوم علیه را جائی دیگر و اول مقسوم علیه را تضعیف سازند و تحت مقسوم علیه نویسند و محاذی

در مقبول عنه لفظ تسمیه واقع است ظاهر اینکه نسبت است

مقسوم علیه در یسا ریاد در یمین بعد خط طولانی فاصل رقم واحد ثبت نمایند و محاذی تضعیفش
 بهمان جانب رقم اثنین و باز تضعیف را با مقسوم علیه جمع کرده تحت آن نویسند و محاذی او
 رقم سه گذارند و باز تضعیف را تضعیف کنند و تحت سابق نگارند و محاذی آن رقم چهار نهند و باز
 مقسوم علیه را با تضعیف تضعیف جمع کرده تحت آن نویسند و محاذی او رقم پنج گذارند و باز
 تضعیف را با تضعیف تضعیف جمع کرده تحت آن ثبت نمایند و محاذی او رقم شش نویسند و باز
 مقسوم علیه و تضعیف را با تضعیف تضعیف جمع کرده تحت آن رقم نمایند و محاذی او رقم
 هفت نهند و تضعیف تضعیف را تضعیف سازند و تحت سابق نویسند و محاذی او رقم هشت مرقوم
 کنند و باز مقسوم علیه را با آن جمع کنند و محاذی او رقم نه نویسند و چون در حقیقت این همه
 تضعیفات حاصل الضرب مقسوم علیه در اعداد محاذی از یک تانه است پس اگر بخواهند
 که در هر مرتبه مقسوم علیه را جمع کرده نویسند که همان حاصلات خواهد بود چنانکه از مثال
 واضح شود بعد از آن مراتب مقسوم علیه را به بینند که چند است و همان قدر از مراتب مقسوم
 من جانب الیسار بگیرند و ملا حظہ کنند که مقسوم علیه خواه از تضعیفاتش کدام عدد از مقسوم
 ساقط میتواند شد لکن به شرطیکه آن عدد اکثر باشد اعنی اگر عدد ثانی که تضعیف مقسوم علیه است
 ساقط تواند شد پس مقسوم علیه را ساقط نکنند و اگر عدد ثالث که حاصل الجمع مقسوم علیه با تضعیف
 اوست ساقط تواند شد عدد ثانی را ساقط نسازند و همچنین تا وقتی که عدد ناسع ساقط شود عدد
 ثامن را بگیرند پس هرگاه چنین عدد یافته شود آنرا از مقسوم ساقط کنند و رقم محاذی آن عدد را
 فوق مقسوم محاذی آحاد منقوص رسم سازند و اگر هیچ یک عدد از تضعیفات مقسوم علیه
 خواه خود مقسوم علیه ساقط نتواند شد یک مرتبه دیگر از مقسوم من جانب یمین بیفزایند و بعد از آن
 ساقط کنند و باقی را تحت خط عرضی نویسند و عدد یمین او از مقسوم یمین باقی نقل کنند و باز به بینند
 که کدام عدد از تضعیفات مقسوم علیه بطریق مذکور از آن ساقط میتواند شد پس آنرا ساقط کنند
 و باقی را تحت خط عرضی دیگر نویسند و عدد محاذی منقوص را در یمین فوقانی نویسند
 و اگر هیچ عدد ساقط نتواند شد صفر گذارند و باز عدد یمین او را از مقسوم یمین باقی نقل کنند و همچنان
 عمل نمایند تا آحاد مقسوم برسند پس اگر در مرتبه اخیر هیچ باقی نماند خارج قسمت عدد فوقانی
 است و اگر چیزی باقی ماند آنرا بر مقسوم علیه منسوب سازند که خارج قسمت عدد فوقانی معه عدد

حاصل النسبة است مثلاً خواستیم که ۸۳۹۸۷۴ را بر ۲۳ قسمت سازیم نوشتیم مقسوم را جائی دیگر و محاذی او رقم واحد نوشتیم و اولاً مقسوم علیه را تضعیف نمودیم و محاذی او رقم ده نگاشتیم باز مقسوم علیه را با تضعیف جمع نمودیم و محاذی او رقم سه نوشتیم و باز تضعیف را تضعیف کردم خواه همان عدد ثالث را با مقسوم علیه جمع ساختیم و رقم چهار محاذی او نگاشتیم و همچنین تانہ بعمل آوردیم بدینصورت			۲۳	مقسوم علیه	۲۳۶۷۲	خارج قسمت
۱	۱۰۶	۵۳۹۸۷۴	مقسوم	۴۶		
۲	۶۹			۷۹		
۳	۹۲			۶۹		
۴	۱۱۵			۱۰۸		
۵	۱۳۸			۹۲		
۶	۱۶۱			۱۶۷		
۷	۱۸۴			۱۶۱		
۸	۲۰۷			۶۳		
۹				۴۶		
				۱۸		

ماند تحت خط عرضی نکاشتم و نه را که در یمین او بود تحت خط

عرضی نقل کردم و دورا که محاذی تضعیف مقسوم علیه بود

فوق مقسوم محاذی آحاد منقوص نکاشتم باز دیدم که باقی معه عدد یمین بصورت دندان و نه است پس از اضعاف مقسوم علیه عدد ثالث را یافتیم که از آن ساقط میتوان شد آنرا ساقط کردم و باقی را که ده ماند باز تحت خط عرضی دیگر نوشتیم و عدد محاذی منقوص را که سه بود در یمین اول فوق مقسوم نکاشتم و عدد یمین باقی را از مقسوم تحت خط عرضی نقل نمودم بصورت با عد و هشت گردید پس از اضعاف مقسوم علیه عدد رابع را که نه بود و دو است قابل اسقاط یافتیم و از آن ساقط نمودم و باقی را که شانزده ماند تحت خط عرضی نوشتیم و چهار را که محاذی منقوص بود فرق مقسوم در یمین سابق نکاشتم و عدد یمین باقی را از مقسوم تحت خط عرضی نقل نمودم بصورت یک عدد و شصت و هفت گردید از تضعیفات مقسوم علیه عدد سابع را قابل اسقاط یافتیم و ساقط نمودم و باقی را که شش ماند تحت خط عرضی نکاشتم و هفت را فوق مقسوم در یمین سابق نهادم و عدد یمین باقی را از مقسوم تحت خط عرضی نقل نمودم بصورت شصت و چهار شد پس عدد ثانی را که تضعیف مقسوم علیه بود قابل اسقاط یافتیم ساقط نمودم و باقی را که هجده ماند تحت خط عرضی نهادم و عدد دو و فوق مقسوم یمین سابق نوشتیم و چون مقسوم تمام شد و باقی هجده ماند که قابل از مقسوم

علیه است آنرا بر مقسوم علیه منسوب ساختن خارج قسمت عدد فوقانی معه حاصل النسبة بر آمد بدین صورت

$$\begin{array}{r} ۲۳۴۷۲ \\ \overline{) ۱۸} \\ ۲۳ \end{array}$$

طریق دویم که صاحب عیون الحساب بیان ساخته باید که شکلی ذوا ربعة اضلاع

بکشند و آنرا بر بعات صغار منقسم سازند بحیثیتیکه عدد مربعات عرضی مساوی

عدد مراتب مقسوم علیه بود بشرطیکه آخر مقسوم علیه و یمین او زائد از اخیر مقسوم

و یمین او نباشد و الا یک مربع زائد بکشند و مربعات طولی بحیثیتی باشند که ارقام مقسوم را

در مربعات فوقانی عرضی و در مربعات طولانی یمینی توانند نوشت و آحاد مقسوم در مربع

تحتانی یمینی واقع شد و اخیر مقسوم در مربع اخیر فوقانی عرضی افتد و مقسوم علیه را بالای

مربعات فوقانی عرضی نویسند بحیثیتیکه آحاد مقسوم علیه محاذی مربع یمینی فوقانی باشد

بعد از آن طلب کنند اکثر عدد از آحاد که آنرا در جمیع مراتب مقسوم علیه ضرب کرده حاصل

از مقسوم که محاذی اوست ساقط توانند کرد و هرگاه چنین عدد یافته شود آنرا در یمین مربعات

فوقانی خارج جدول نویسند و آنرا بطور ضرب بسط در مقسوم علیه ضرب نموده حاصل را

در همان مربعات تحت ارقام مقسوم نگارند و ساقط کنند و باقی در مربعات سطر دویم یکمرتبه

جانب یسار نقل کرده بنویسند و اگر باقی رقم آخر به سبب نقل خارج از جدول یکمرتبه افتد

مضایقه ندارد و باز طلب عددی دیگر کنند که آنرا در مقسوم علیه ضرب کرده حاصل را از اعداد

سطر دویم ساقط توانند کرد و هرگاه بیابند تحت عدد اول نویسند و بهمان طریق ضرب کرده حاصل

را در مربعات سطر دویم تحت ارقام آن نویسند و ساقط کنند و باقی را در سطر سیوم یکمرتبه جانب یسار

نقل سازند و همچنین تا آخر برسند و در آخر اگر چیزی باقیماند آنرا تحت جدول نویسند و بر مقسوم

علیه منسوب سازند و اکثر اعداد اگر بطوریکه در طریق اول گفته شد حاصل سازند خوب است

مثلاً خواستم که ۲۵۹۳۰۵ بر ۱۹۶۰۳۶۵۹۲ و ۷۵۶ قسمت کنم جدول چنانکه گفته شد رسم نمودم و عمل کردم

خارج قسمت ۲۵۹۳۰۵ بر آمد و هذه صورته (جدول ۱۱)

$$\begin{array}{r} ۱۲ \\ \overline{) ۷۵۶} \end{array}$$

طریق سیوم که معروف است و در خلاصه الحساب مذکور که بالای عدد مقسوم

خط عرضی کشند و خلال هر مرتبه از مراتب مقسوم خطوط طولانی رسم نمایند بدان مقدار که برای عمل

کفایت کند و مقسوم علیه را پائین جدول نویسند بحیثیتیکه اخیر مقسوم علیه محاذی اخیر مقسوم باشد

اگر مقسوم علیه اقل از اعداد محاذی باشد و الا یک مرتبه بجانب یمین نقل کرده نویسند و طلب کنند

اکثر عددی را از آحاد چنانکه مذکور شد و آنرا فوق جدول نگارند بحیثیتیکه محاذی آحاد مقسوم علیه واقع شود و بعد از آن آنرا در جمیع مراتب مقسوم علیه بطور ضرب بسط ضرب ساخته حاصل را از مقسوم که محاذی مقسوم علیه است ساقط کنند و باقی را تحت خط عرضی بنویسند و عدد یمین ثانی را از مقسوم نیز تحت خط عرضی نقل کنند و مقسوم علیه را یکمرتبه بجانب یمین نقل نمایند و باز طلب عدد دیگر کنند چنانکه مذکور شده است و همچنین عمل تمام کنند و هر چه از مقسوم بعد قسمت باقی ماند آنرا بر مقسوم علیه منسوب سازند مثلاً خواستیم که ۶۱۳۶۷ را بر ۳۶ قسمت کنیم عمل نمودیم چنانکه مذکور شد خارج قسمت ۱۷۰۴ بر آمد و هذمه صورت (جدول ۱۲)

۲۳	۱۷۰۴	۳۶
۲۶	۶۱۳۶۷	۶۱۳۶۷

بسط نمیکند بلکه عدد خارج را اول در مرتبه اخیر مقسوم علیه ضرب کرده و حاصل را ساقط نموده باقی تحت خط عرضی مینویسند و باز عدد یمین آن ضرب نموده حاصل را از محاذی اوسط میسازند و همچنین تا آحاد مقسوم علیه میرسند و درین طریق عمل طول میشود و تطویل لا طائل است و نیز بعضی ثانی را معه عدد یمین او یک مرتبه بجانب یسار نقل می کنند و مقسوم علیه را نقل ننمایند و آل هر دو واحد است طریق چهارم که بعضی شارحین خلاصه الحساب نوشته اند باید که مقسوم را نوشته تحت آن دو خط عرضی بفاصله که در میان آن رقوم خارج قسمت توانند نوشت بکشند و تحت آن خطوط مقسوم علیه را چنانکه آخر مقسوم علیه محاذی آخر مقسوم باشد اگر مقسوم علیه زائد از اعداد محاذی نباشد و الا یک مرتبه جانب یمین نقل کرده بنویسند و طلب کنند اکثر عددی را از آحاد که آنرا در جمیع مراتب مقسوم علیه ضرب نموده حاصل را از مقسوم که محاذی اوست ساقط نمایند کرد و هر چه بماند آن عدد را در میان خطین عرضیین محاذی آحاد مقسوم علیه بنویسند و اول در آحاد مقسوم علیه ضرب ساخته حاصل را که زائد علی العشرات بود از عدد مقسوم که محاذی مقسوم علیه است در ذهن ساقط کنند و بر آن عدد خط محو کشیده باقی را فوق آن نگارند و صورت عشرات حاصل را در ذهن گیرند و اگر نقصان نتواند شده بر آن افزوده نقصان کنند و برای آن ده هم واحد را گرفته با صورت عشرات حاصل الضرب جمع نموده در ذهن دارند و باز آن عدد خارج العشرات را در عشرات مقسوم علیه ضرب نموده و حاصل را با محفوظ جمع ساخته زائد علی العشرات را از عدد مقسوم که محاذی عشرات مقسوم علیه است در ذهن ساقط کنند اگر چه گن باشد و الزام

بر آن افزوده ساقط کنند و همچنان برای ده واحد را بصورت عشرات حاصل جمع ساخته در ذهن دارند تا اینکه تا آخر مراتب مقسوم علیه ضرب واقع شود بعد از آن مقسوم علیه را یک مرتبه بجانب یمین نقل کنند و چون فوق هر مراتب سابق از مقسوم علیه بالای خط محو هر عدد که باشد باقی بعد اسقاط است پس باز طلب عدد دیگر بهمان صفت نمایند و همچنان عمل کنند و اگر در آخر بعد قسمت چیزی باقی ماند آنرا بر مقسوم علیه منسوب سازند مثلاً خواستم که ۱۹۸۷۵۴ را بر ۵۲۳ قسمت کنم نوشتم مقسوم را و تحت اود و خط عرضی کشیدم و تحت او مقسوم علیه را نکاشتم چنانکه مذکور شد و طلب کردم اکثر عددی را از آحاد سه ریا قسم آنرا ما بین خطین محاذی آحاد مقسوم علیه نوشتم و اول در سه که آحاد مقسوم علیه بود ضرب کردم نه شد چون از هفت که محاذی آحاد مقسوم علیه است ساقط نتوانست شد لهذا از هفتده ساقط کرده هشت را فوق هفت بعد خط محو نوشتم و واحد را در ذهن گرفتم باز خارج را در د و ضرب کرده واحد محفوظ بر او افزودم هفت شد آنرا از هشت که محاذی عشرات مقسوم علیه بود ساقط کرده واحد را بعد خط محو فوق هشت نکاشتم و باز سه را در پنج که مئات مقسوم علیه است ضرب کرده پانزده را از نوزده که محاذی مئات مقسوم علیه است ساقط نمودم و چهار را بعد خط محو بالای نه نوشتم و بر واحد که در یسار او بود نیز خط محو کشیدم و مقسوم علیه را یک مرتبه بطرف یمین نقل نمودم و باز طلب عدد دیگر کردم و همچنان عمل الی آخره نمودم پس

۴۱۸۱	خارج قسمت ۳۸۰ بر آمد و هده ص
۱۹۸۷۵۴	و باید دانست که در چنین اعمال طریق پیدا کردن اکثر
۳۸۰	عددی از آحاد آنست که عدد اخیر مقسوم علیه را با محاذی او که از مقسوم
۵۲۳	است به بیند که در کدام عدد اخیر مقسوم علیه را ضرب ساخته از مقسوم
۵۲۳	ساقط میتوانند کرد و بعد از آن عدد یمین اخیر مقسوم علیه را به بیند که در آن عدد اگر
۵۲۳	

ضرب یابد حاصل آن محاذی ساقط میتواند شد یا نه هرگاه چنین عدد بهم برسد آن عدد اکثر آحاد خواهد بود و گاهی به ندرت ضرورت میشود که تا آحاد مقسوم علیه را هم ملاحظه میکنند فافهم فائده اگر در یمین مقسوم و مقسوم علیه صفر یا اصفار متساوی باشند آنها را حذف سازند و اگر یکی زیاده و دیگری کم باشد بعد اصفار کم از هر دو حذف سازند و باقی را بر باقی قسمت کنند

مثلاً اگر خواهند که (۵۰۲۵۰۰۰ رابر ۷۵۰۰۰ قسمت کنند چون اصفار یمین مقسوم و مقسوم علیه
مشاوی اند آنها را حذف ساخته ۵۰۲۵ رابر ۷۵ قسمت سازند و اگر خواهند ۵۰۲۵۰۰ رابر ۷۵۰۰
قسمت کنند چون اصفار مقسوم علیه کم از اصفار مقسوم است پس بعد از اصفار مقسوم علیه از مقسوم
هم حذف کرده ۵۰۲۵۰ رابر ۷۵ قسمت نمایند که خارج مطلوب است

فائده دیگر اگر مقسوم علیه از اول عقد ها باشد مثلاً ده و یک صد و یک هزار و غیر آن پس
باید که از یمین مقسوم ارقام بعد از اصفار مقسوم علیه ساقط کنند که باقی صحاح خارج است
و ارقام مسقط را بر مقسوم علیه منسوب سازند مثلاً خواستم که ۸۷۳۵۲۹ رابر ده قسمت کنم چون
در یمین مقسوم علیه یک صفر بود پس آحاد مقسوم را که نه بود ساقط کردم باقی صور صحاح
خارج ماند ۸۷۳۵۲ و نه را که مسقط بود بر ده منسوب ساختم و همچنین اگر خواهم که مقسوم
مذکور را بر یکصد قسمت کنم چون عدد اصفار مقسوم علیه دو است
پس دو رقم از یمین مقسوم که آحاد و عشرات باشد ساقط نمودم و آنرا بر یک صد منسوب
ساختم خارج قسمت بدین صورت گردید

۸۷۳۵
۲۹
۱۰۰

فائده دیگر اگر مقسوم علیه مفرد غیر الآحاد باشد پس از یمین مقسوم ارقام بعد از
اصفار مقسوم علیه ساقط کرده باقی را بر صورت مقسوم علیه که بعد حذف اصفار باشد
قسمت کنند که خارج قسمت اعداد صحیح است و اگر چیزی باقی ماند آنرا بر یسار مسقط
افزوده بر مقسوم علیه منسوب سازند مثلاً خواستم که ۵۱۹۰۸۴ رابر ۹۰ قسمت کنم چون در
مقسوم علیه دو صفر است لهذا آحاد و عشرات مقسوم را ساقط کرده ۵۱۹۰ رابر نه قسمت
نمودم خارج ۵۷۶ صحیح شد و شش باقی ماند آنرا بر یسار مسقط افزودم و بر مقسوم علیه
منسوب ساختم بدین صورت گردید

۵۷۶
۶۸۴
۹۰۰

فائده دیگر هر عدد را که بر پنج قسمت کنند باید که آن عدد را ضعف ساخته مرتبه آحاد را
ساقط کنند که باقی صحاح خارج است و رقم مرتبه آحاد مسقط را تنصیف ساختن بر پنج
منسوب سازند مثلاً خواستم که ۲۰۵۴۸ رابر پنج قسمت کنم مقسوم را ضعف نمودم ۴۱۰۹۶
مرتبه آحاد آنرا ساقط نموده و نصف رقم آحاد را بر پنج منسوب ساختم خارج قسمت

۴۱۰۹ شد و همچنین اگر مقسوم علیه پنجاه یا پانصد یا پنجهزار باشد پس از یمن ضعف مقسوم ارقام
 بعد از مراتب مقسوم علیه ساقط نمایند و نصف مسقط را بر مقسوم علیه منسوب سازند مثلاً

اگر خواهم که ۹۷۸۶۴ را بر پنجاه قسمت کنم پس مقسوم را ضعف نمودم ۱۹۵۷۲۸ شد از آن ارقام
 آحاد و عشرات را ساقط کردم و تنصیف نموده بر مقسوم علیه منسوب ساختم خارج قسمت
 بدین صورت شد ۱۹۵۷ و اگر مقسوم مذکور را بر پانصد قسمت کنم از ضعف او ارقام آحاد و عشرات
 و مئات را ساقط نمودم و تنصیف کردم و بر پانصد منسوب ساختم خارج

قسمت بدین صورت گردید

فائده دیگر اگر مقسوم علیه جزء عقد باشد اعنی نسبت او بطرف عقده نسبت صحیحه

بود مثل بست و پنج که آنرا بطرف صد نسبت ربع است یاد و که آنرا بطرف ده نسبت خمس است
 یاسی و پنج که نصف هفتاد است یا سه صد و پنجاه که نصف هفتصد است و علی هذا القیاس پس
 مقسوم را در مخرج آن جزء ضرب سازند و بر آن عقده قسمت کنند مثلاً خواستم که ۳۹۸۹۰۵۲ را بر ۲۵

قسمت کنم چون بست و پنج ربع یک صد است مقسوم را در چهار که مخرج ربع است

ضرب ساختم ۱۵۹۵۶۲۰۸ گردید آنرا بر یکصد قسمت نمودم خارج قسمت

برآمد و اگر بخوایم که مقسوم مذکور را بر ۳۵۰ قسمت کنیم آنرا در د و ضرب ساختم

حاصل ۷۹۷۸۱۰۴ شد آنرا بر هفت صد قسمت کردم خارج قسمت

فائده دیگر چون خاصه عدد نه و مرکبات او مثل نود و نه و نهصد و نود و نه

و غیر آن اینست که هر عدد مفرد را که بر آن قسمت کنند خارج و باقی بصورت آن مفرد خواهد بود

لکن مراتب خارج بقدر مراتب مقسوم علیه از مراتب مقسوم کم خواهد بود برآمد پس هر عددی را که بر نه

قسمت کنند ارقام مقسوم را از یسار شروع بجمع نمایند اعنی رقم آخر را با صوره مثلث و جمع

سازند اگر نه یا زائد از نه شود پس بر رقم اخیر واحد افزوده فوق مثلث و اخیر نویسد و اگر کم از نه

شود همان رقم اخیر را ثبت نمایند و مجموع را بر نه قسمت کرده باقی را باز با صورت مثلث

او جمع کنند اگر مجموع کم از نه باشد همان باقی فوق مثلث و کورنگارند و الا واحد افزوده

ثبت کنند و مجموع را باز طرح کرده باقی را با مثلث او جمع سازند و همچنان عمل نمایند و هر جا که

بعد طرح هیچ باقی نماند فوق مثلث او صفر گذارند و اگر رقم اخیر عدد نه باشد فوق آن واحد

نویسند و بر مثل او صفر گذارند چرا که از نه بعد طرح هیچ باقی نخواهد ماند و همچنین تا باحاد

مقسوم برسند پس در آخر بعد طرح هر چه باقی ماند آنرا بر نه منسوب سازند مثلاً خواستیم که $\frac{8811642}{8230788}$

را بر نه قسمت کنیم رقم اخیر مقسوم را که پنج است با مثل او که دو است جمع نمودم هفت شد

چون کم از نه بود پس پنج را فوق دو نوشتم باز مجموع را چون طرح نتوانست شد باقی فرض

کردم و با مثل او که سه بود جمع نمودم ده شد و زائد بر نه گردید پس واحد بوهنت افزود

هشت را فوق سه نگاشتم و مجموع را طرح نمودم واحد باقی ماند آنرا با صفر جمع نمودم همان

واحد شد پس واحد را به سبب اینکه کمتر از نه بود فوق صفر نوشتم و مجموع را که واحد بود چون

طرح نتوانست شد باز باقی فرض کردم و با چهار جمع ساختم پنج شد لهذا باز واحد را فوق چهار

نگاشتم و پنج را باقی فرض کرده با هفت جمع ساختم دوازده شد و زائد بر نه گردید بر پنج واحد افزود

شش را فوق هفت نوشتم و دوازده را طرح کرده سه را باقی گرفتم و آنرا با هشت جمع کردم یازده شد و احد

بر سه افزود چهار را فوق هشت نهادم و یازده را طرح کرده دو را باقی گرفتم و با پنج جمع نمودم هفت

شد پس دو را فوق پنج نهادم و هفت را که طرح نشد بر نه منسوب ساختم خارج قسمت 8811642 بر آمد

فائده دیگر هر عددی را که بر نه قسمت کنند اگر صورت را از یسار جمع

نمایند پس رقم اخیر را تحت رقم اخیر بعد خط عرضی نویسند و آنرا با صورت یمین او جمع نمودند و آحاد

مجموع را تحت او نگارند و عشرات را در یسار تحت مرقوم اول و باز مجموع را با صورت

یمین جمع ننوده همچنان نگارند و باز صورت یمین را بر مجموع بیفزایند تا که بعشرات مقسوم برسند

و بعد از آن رقم آحاد بر مجموع که تا عشرات شده باشد افزود و بر نه قسمت کنند و خارج قسمت را

در تحت عشرات مقسوم نگارند و باقی را بر نه منسوب سازند و جمع نمایند که مطلوب حاصل

شود مثلاً خواستیم که 109683848 را بر نه قسمت کنیم نوشتیم مقسوم را

بعد از آن واحد را که در آخر بود بجنسه تحت خط عرضی نوشتیم و باز واحد را

با صفر جمع نمودم همان واحد شد و احد را تحت صفر نگاشتم و باز نه را با واحد

جمع کردم ده شد و ده را تحت نوشتیم بحیثیکه صفر تحت نه و واحد تحت واحد

افتاد و باز ده را با شش جمع ساختم و شانزده را تحت او نوشتم و باز با هشت جمع کردم بیست و چهار

گردید آنرا تحت هشت نهادم و باز با سه جمع نمودم و بیست و هشت را تحت سه نوشتم و با هشت

جمع کردم سی و پنج را تحت هشت نگاشتم و با چهار جمع نمودم و سی و نه را تحت چهار نوشتم چون جمع ارقام تا مرتبه عشرات مقسوم رسیده آنرا با هشت که در مرتبه آحاد بود جمع نموده چهل و هفت را بر نه قسمت نمودم خارج قسمت پنج برآمد آنرا در تحت محاذی عشرات مقسوم نوشتم و باقی را که دو ماند بر نه منسوب ساختم و جمع نمودم خارج قسمت $12187094 \div 9$ برآمد فائده دیگر اگر خواهند که عددی را بر نود و نه یا نهصد و نود و نه یا نه هزار 9

و نهصد و نود و نه و مثل آن قسمت کنند مراتب مقسوم را از یمین بعده مراتب مقسوم علیه طرح کنند و فوق هر قسم بخط عرضی نشان کنند اعنی اگر مراتب مقسوم علیه دو است پس مراتب مقسوم را دو و طرح کنند و فوق هر یک قسم که از طرح حاصل میشود بخط عرضی نشان کنند و اگر مقسوم علیه سه مراتب دارد پس مراتب مقسوم را سه سه طرح کنند و فوق او خط عرضی کشند تا اینکه مثل مراتب مقسوم علیه از مقسوم در یسار باقی ماند یا اقل از مراتب مقسوم علیه باقی افتد بعد از آن باقی را بعینه زیر مقسوم تحت خط عرضی نویسند و باز آنرا بر اعداد یمین او که تحت خط فوقانی است بیفزایند بحیثیکه آحاد بر آحاد افزاید و عشرات بر عشرات و مجموع در یمین آن تحت خط عرضی نویسند بحیثیکه آحاد محاذی آحاد تحت خط فوقانی افتد و باز مجموع را بر اعداد یمین او افزوده همچنان مجموع را در یمین سابق نویسند و هم برین طریق تا آخر عمل نمایند و بعده جمع کنند پس آنچه مجموع اخیر است آنرا بر مقسوم علیه قسمت کنند و خارج را بر آحاد سابق بیفزایند و باقی را بر مقسوم علیه منسوب سازند که آن کسر است مثلاً خط ستم که $109683848 \div 9$ را بر نود و نه قسمت کنم پس مراتب مقسوم را از یمین دو و در مرتبه بخط عرضی نشان کردم واحد که در مرتبه اخیر بود باقی ماند پس آنرا بعینه تحت خط عرضی نوشتم باز واحد را بر نه که رقم آحاد تحت خط فوق یمین او بود افزودم ده شده را در یمین واحد نگاشتم و ده را بر شصت و هشت که تحت خط نشان دیگر بود افزودم هفتاد و هشت شد آنرا در یمین ده نگاشتم باز هفتاد و هشت را با سی و هشت جمع نمودم یک صد و شانزده شد آنرا در یمین هفتاد و هشت ثبت نمودم بحیثیکه شش محاذی هشت و واحد محاذی سی و واحد که در مرتبه مئات است تحت هشت افتاد باز یک صد و شانزده را با چهل و هشت جمع نمودم یکصد و شصت و چهار گردید چون مجموع اخیر بود آنرا بر مقسوم علیه قسمت نمودم خارج واحد برآمد آنرا تحت

شش نگاشتم و جمع نمودم و باقی را که شصت و پنج است بر نود و نه منسوب ساختم و هذه صورت

تنبيه بايد دانست كه اگر در يمين مقسوم عليه اصغار باشد پس بعد

اصغار را رقام يمين مقسوم ساقط کرده و باقی را بطریقی که مذکور شد قسمت

نمایند و ارقام مستطراذ يمين باقی که کسر است افزوده بر مقسوم عليه منسوب

سازند مثلاً اگر خواهم که ۷۲۳۸۴۲۸۲ را بر ۹۹۰۰ قسمت کنم پس از يمين مقسوم

مرتبه آحاد و عشرات را که بعد از اصغار مقسوم عليه بود ساقط نمودم و باقی را قسمت کردم بدین صورت

خارج قسمت ۷۳۰۸ بر آمد پس ارقام مستطراذ بر کسر افزودم بدین صورت شد ۸۰۸۲

فائده دیگر اگر ارقام آحاد و عشرات مقسوم عليه ۷۵ و ارقام

اخیر آن ۲۴ باشد و در میان آن خواهی رقم نه بود یا کدام دیگر

رقم نباشد مثل ۲۴۷۵ خواه ۲۴۹۷۵ خواه ۲۴۹۹۷۵ و غیر آن پس باید که

عددی را که ارقام جميع مراتب او نه باشد و عدد مراتب او از مراتب مقسوم عليه مذکور در مرتبه کم

بود مقسوم عليه مفروض قرار دهند مثلاً اگر مقسوم عليه ۲۴۷۵ باشد ۹۹ را مقسوم عليه مفروض

سازند و اگر ۲۴۹۷۵ باشد ۹۹۹ را مقسوم عليه مفروض مقرر کنند و اگر ۲۴۹۹۷۵ باشد ۹۹۹۹ را

مقسوم عليه مفروض سازند و مقسوم را بر او قسمت کنند و خارج را در چهار ضرب کرده از

حاصل الضرب آحاد و عشرات ساقط نمایند که باقی عدد صحيح خارج قسمت بود و از ربع مستطراذ

در مقسوم عليه مفروضه که مؤلف از تسعات است ضرب کرده حاصل را بر صورت کسر بنویسند

و بر مقسوم عليه حقیقی منسوب سازند مثلاً خواستم که این عدد را

بر ۲۴۹۷۵ قسمت کنم پس بقاعده که بالا مذکور شد بر ۹۹۹ قسمت کردم

خارج قسمت صحاح گردید آنرا در چهار ضرب ساختم پس آحاد

و عشرات آنرا که بصورت شصت بود ساقط کردم باقی ماند

۲۲۷۳۸۳۹۷۷۲ و این صحاح خارج قسمت حقیقی است بعد از آن ربع شصت را که ساقط شده

بود اعني پانزده را در مقسوم عليه مفروضه که ۹۹۹ بود ضرب کردم حاصل ۱۴۶۸۵ شد پس آنرا

بر ۲۲۷۳۸۳۹۷۷۲ افزودم بدین صورت شد $۲۲۷۳۸۳۹۷۷۲ + ۱۴۶۸۵ = ۲۲۷۳۸۳۹۷۷۲$

۸۵۸
۱۴۹۸۵
۱۵۸۴۳

بر ۸۵۸ که صورت کسر خارج اول بود افـ

و بر مقسوم علیه حقیقی منسوب ساختیم بدین صورت ۱۵۸۴۳ گردید
۲۴۹۷۵

و این کسر خارج قسمت حقیقی است

فائده دیگر اگر مجموع صورت آحاد و صورت اخیر مقسوم علیه نه باشد و در میان آن سوای
رقم نه عدد دیگر نبود چنانکه ۸۱ و ۱۸ و ۷۹۲ و ۶۹۹۳ درین صورت مقسوم را بر قسمت قسمت
کنند که عدد مراتب او یکمرتبه کم از مقسوم علیه حقیقی بود مثلاً اگر مقسوم علیه حقیقی ۸۱
باشد بر ۹ قسمت کنند و اگر ۷۹۲ بود بر ۹۹ و اگر ۶۹۹۳ باشد بر ۹۹۹ قسمت سازند و صحاح خارج
قسمت را بر عددیکه از اخیر مقسوم علیه حقیقی بواحد زائد باشد قسمت نمایند پس صحاح خارج قسمت
ثانی صحاح خارج قسمت مطلوبه است و کسر خارج قسمت ثانی را در مقسوم علیه مفروضه ضرب
کرده حاصل را بر کسر خارج قسمت اول بیفزایند و بر مقسوم علیه حقیقی منسوب سازند مثلاً خواستیم که
۸۴۲۱ ۷۸۴ ۳۹۵ را بر ۵۹۴ قسمت کنیم پس آنرا بر ۹۹ قسمت کردم بدین صورت (صورت ۱۳)

بعد از آن خارج قسمت را بر شش قسمت نمودم زیرا که عدد اخیر مقسوم علیه حقیقی پنج
است ۶۶۶۳۰۴۴ | خارج قسمت شد و آن صحاح خارج قسمت حقیقی است بعد از آن دورا
۲ | که صورت کسر خارج قسمت دوم است در ۹۹ که مقسوم علیه مفروضه بود
۶ |

ضرب ساختیم و حاصل را که ۱۹۸ بود بر کسر خارج قسمت اول افزودم و بر مقسوم علیه حقیقی
منسوب ساختیم بدین صورت ۲۸۵۰ |
۵۹۴

فائده دیگر اگر در مقسوم علیه عدد سه بود بجای نه مثلاً مقسوم علیه صرف سه بود
یاسی بود یاسی و سه باشد یاسه صد و سی و سه و علی هذا درین صورت مقسوم را اگر بر عدد یکه در
جذیع مراتب او نه باشد و عدد مراتب مساوی مراتب مقسوم علیه حقیقی بود قسمت کرده خارج را
در سه ضرب سازند و بعد از آن صورت کسر را اگر مانده باشد در سه ضرب کرده بر مقسوم علیه مفروضه
قسمت کرده خارج را بر آن بیفزایند و آنچه در قسمت کسر باقی ماند آنرا ثلث گرفته بر مقسوم علیه
حقیقی منسوب سازند مثلاً خواستیم که ۸۷ ۲۳۶۵ را بر سی و سه قسمت کنیم اول آنرا بر نود و نه قسمت
کردم خارج قسمت ۲۳۸۹ صحیح و ۹۹ کسر بر آمد بدین صورت (صورت ۱۴)

صحاح خارج قسمت را در سه ضرب کردم ۷۱۶۷ شد باز صورت کسر را در سه ضرب کرده بر نود

و نه قسمت نمودم خارج دو صحیح و سی جزء گردید بدین صورت | ۲ | دور ابر صحاح
 افزودم و ثلث کسر را بر مقسوم علیه حقیقی که سی و سه بوده منسوب | ۳ | ساختم مطلوب
 حاصل شد بدین صورت | ۷۱۶۹ | و نیز اگر مقسوم را در سه ضرب کرده بر مقسوم علیه
 مفروضه چنانکه مذکور شد | ۳۳ | قسمت سازند خارج صحاح مطلوب خیاره بود و ثلث
 کسر را بر مقسوم علیه حقیقی منسوب سازند چنانکه در مثال مذکور مقسوم را در سه ضرب کرده بر
 نمود و نه قسمت نمودم و ثلث کسر را بر سی و سه منسوب ساختم بدین صورت (صورت ۱۱)
 فایده دیگر و همچنین اگر در مراتب مقسوم علیه رقم شش باشد پس مقسوم را بر مقسوم علیه
 مفروضه که رقم نه داشته باشد و مراتب او مساوی مراتب مقسوم علیه حقیقی بود قسمت سازند
 نصف صحاح خارج را بر خارج بیاورند و جمع کنند و برای کسر اگر از روی تصنیف باشد
 مقسوم علیه حقیقی بگیرند و آنرا بر صورت کسر خارج قسمت انمودند و جمع کنند و اگر اول از مقسوم
 علیه حقیقی بر آنرا بر مقسوم علیه حقیقی منسوب سازند و اگر از آنرا بر مقسوم علیه حقیقی بر آن
 کرده باقی را منسوب کنند و واحد بر آحاد مجموع صحاح بیاورند که مطلوب بر آن است
 که ۶۷۲۳۹۷۲۳۵۴ را بر شصت و شش قسمت کنیم اول مقسوم را بر آن دو قسمت کردیم و خارج
 خارج را تصنیف نموده جمع ساختیم و برای کسر نصف که از روی تصنیف حاصل شد سی و سه
 که نصف مقسوم علیه حقیقی است بر صورت کسر خارج افزودیم و ثلث آنرا بر مقسوم
 علیه حقیقی بیاوریم و مقسوم علیه را از سه تا یک کردیم و واحد بر جمع صحاح افزودیم و برای کسر
 علیه حقیقی منسوب ساختیم بدین صورت (صورت ۱۲)

بطریق دیگر اگر مقسوم را در مثال مذکور تصنیف نموده و بر آن مقسوم را بر آن دو قسمت کردیم
 علیه مفروضه قسمت کنند و از کسر خارج قسمت ثلث ساخته اند و در سی و سه مقسوم علیه حقیقی
 منسوب سازند نیز مطالب حاصل شد بدین صورت (صورت ۱۳)

فایده دیگر و همچنین اگر در مقسوم علیه رقم چهار در مرتب مراتب باشد و از آن مقسوم علیه حقیقی
 پس خارج قسمت مقسوم علیه رقم شش را اول حاصل نموده و نصف آن برای کسر باشد
 باشد بدین صورت در مثال مذکور (صورت ۱۴)

و نیز اگر مقسوم را اول تصنیف نموده و بعد از آن جمع کردیم و از آن تصنیف مجموع افزودیم و برای کسر

جدول ۱۲ صفی

۱	۷	۶	۷
۱	۳		
۶			
۵	۳		
۵	۲		
	۱	۶	۷
	۱	۲	۵
		۲	۵
	۳	۶	
۳	۶		
۶			

جدول ۱۱ صفی

۱	۹	۶	۷
۱	۵	۱	۲
۲	۲	۸	۳
۳۰	۷	۸	۰
۷	۰	۳	۲
۶	۸	۰	۲
۲	۳	۰	۵
۲	۲	۶	۸
۰	۲	۷	۹
			۰
۲		۶	۳
۲	۳	۸	۵

۷	۵	۶	۱
۱	۵	۱	۲
۲	۲	۶	۸
۲	۰	۲	۲
۳	۷		۵
۲	۵	۳	۶
۵	۲	۹	۷
۶	۰	۲	۸
۶	۸	۰	۳

صورت ۱۵ صفی

۹۵	۶۱
۶	۶

۲ ۲
۱ ۱ ۹ ۳ ۰
نشت کمر

صورت ۱۳ صفی

۲۳	۶۵	۸۷
۲۳	۸۸	۷۵

۱	۱
۲ ۳ ۸ ۹	۷۹
	۹۹

صورت ۱۴ صفی

۳۹	۵۷	۸۲	۸۲	۲۱
۲ ۹	۹ ۶	۸ ۰	۶ ۲	۸ ۵

صورت خارج شده است اول

۳ ۹	۹ ۷	۸ ۰	۶ ۲	۸ ۵
-----	-----	-----	-----	-----

کسر خارج شده است اول

ساخته بره مقسوم علیه ندانده قسمت کنند و کسر خارج قسمت اول از صورت تسعه ساقط کرده نصف باقی بگیرند و بر مقسوم علیه حقیقی منسوب سازند نیز مطلوب برآید بدین صورت (صورت ۱۹)
و هرگاه تسع صور کسر ساقط نمودیم باقی شصت ماند آنرا نصف کرده بر مقسوم علیه منسوب ساختیم
بدین صورت شد $\frac{3}{44}$

فائدۀ دیگر و همچنین اگر در مقسوم علیه رقم هشت هشت باشد پس بر خارج قسمت رقم ندانده
نیم آن ببنزایند که مطلوب باشد و نیز اگر خارج قسمت رقم چهار چهار را نصف سازند نیز مطلوب باشد
فائدۀ دیگر اگر در مقسوم علیه رقم دو دو باشد خارج قسمت رقم چهار چهار را تضعیف سازند
فائدۀ دیگر و اگر در مقسوم علیه رقم پنج پنج باشد از خارج قسمت رقم چهار چهار خدس
آن ساقط کنند یا بر خارج قسمت رقم شش شش خدس آن ببنزایند

فائدۀ دیگر اگر در مقسوم علیه رقم هفت هفت باشد از خارج قسمت شش شش سبع آن
ساقط کنند و طایفه را اگر مقسوم علیه از تضعیفات نه خواسته نه باشد خارج قسمت را بهمان
نسبت انصاف نمایند اعنی اگر ضعیفی است نصف سازند و اگر سه چند است ثلث بگیرند
و طایفه را اگر مقسوم علیه از تضعیفات رقم شش باشد یا هشت یا نه و یا پنج یا چهار و غیر آن
که مذکور شد پس بهمان نسبت انصاف خارج قسمت آنرا بگیرند و باید دانست که کسر خارج
قسمت اول درین صورت همچنان بحال خود می ماند الا اگر از روی تزیید انصاف چیزی
کسر دیگر بشمارد آن کسر را از مقسوم علیه حقیقی گرفته بر صورت کسر اول ببنزایند و اگر
از روی تناقص انصاف چیزی کسر باشد آنرا هم بهمان طریق نقصان نمایند چنانکه از امثله
واضح شود مثلاً خواستم که این عدد (صورت ۲۰)

را بر نود و نه قسمت کنم و باز اگر همان عدد را بر هشتاد و هشت قسمت کنم ثمن خارج قسمت
اول که $\frac{1828093}{11}$ است بران افزودم خارج قسمت هشتاد و هشت گردید هکذا (صورت ۲۱)
و باز اگر همان عدد را بر شصت و شش قسمت کنم پس نصف خارج قسمت اول که $\frac{27392272}{11}$ بود
بران افزودم خارج قسمت شصت و شش شد هکذا (صورت ۲۲) و باز اگر همان
عدد را بر هفتاد و هشت قسمت کنم سبع خارج قسمت شصت و شش را که $\frac{11739588}{77}$
است از خارج قسمت شصت و شش ساقط نمودم باقی مطلوب ماند هکذا (صورت ۲۳)

و اگر همان عدد را بر پنجاه و پنج قسمت کنیم پس خمس خارج قسمت و شش را که $\frac{۲۲}{۵۵}$ ۱۱۴۳۵۴۲۳
 بود بر آن افزودم خارج قسمت پنجاه و پنج شد هکذا (صورت ۲۴) و اگر همان
 عدد را بر چهل و چهار قسمت کنیم پس نصف خارج قسمت شصت و شش را که $\frac{۲۲}{۴۴}$ ۱۱۴۳۵۴۲۳
 بود بر آن افزودم خارج قسمت چهل و چهار برآمد هکذا (صورت ۲۵)
 و اگر همان عدد را بر سی و سه قسمت کنیم خارج قسمت نبود و نه را در سه مرتبه کردیم
 خارج قسمت سی و سه برآمد هکذا (صورت ۲۶)
 و اگر همان عدد را بر بیست و دو قسمت کنیم پس خارج قسمت چهل و چهار و شصت بودیم
 خارج قسمت بیست و دو شد هکذا (صورت ۲۷)
 و اگر همان عدد را بر یکصد و نود و هشت قسمت نماییم خارج قسمت نبود و نه را در هشت مرتبه کردیم
 هکذا (صورت ۲۸)

و همچنین در دیگر اعداد سهل مثل نه صد و نود و نه و هشت صد و شصت و شصت و شصت و شصت و شصت و شصت
 فائده دیگر هر عددی را که بر یازده قسمت کنند پس میزان آن عدد را که از بیست و پنج
 یازده یازده باشد بگیرند و طریق آن در مطلب سیزدهم ذکر شود اما آنچه در این باب از
 آحاد مقسوم سابق نموده باقی را تحت آحاد بعد خط میانی قرار می دهند و در صورتی که
 چنانکه در تفریق می کنند و باقی را تحت عشرات نویسند و از صورتی که باقی را در
 تحت مئات نویسند و از الوفه سابق کنند و علی هذا آخر حال و اگر در حساب خط میانی
 صحاح خارج قسمت است و میزان کسر است آنرا بر یازده و صد و شصت و شصت و شصت و شصت و شصت
 نباشد غیر از یازده پس آحاد مقسوم را تحت آحاد نویسند و از صورتی که عشرات بیست و پنج
 سابق کنند و عمل نمایند مثلا خواستم که (۷۸۹۶۳۲۸۶۷۵) را بر یازده قسمت کنیم پس میزان آن
 از روی طرح یازده یازده و است آنرا از پنج سابق کرد و باقی را تحت نوشتیم و در آخر
 بود از هفت سابق نمود و چهار را تحت هفت نگاشتم و از شش سابق کردم و در آخر را تحت
 و از هشت سابق نمودم و شش را تحت هشت نهادم و از ده و از ده سابق کردم و در آخر را تحت
 نمیتوانست شد و شش را تحت دو نوشتم و چون برای عشرات که در ده و در ده و در ده و در ده
 گرفتن ضرور شد پس هفت را از سیزده سابق کرد و شش را تحت هشت نگاشتم و در آخر را تحت

صورت ۱۷ صفحہ ۶۲

۶ ۷ ۲ ۰ ۹ ۷ ۲ ۳ ۵ ۲
۳ ۳ ۶ ۰ ۲ ۸ ۶ ۱ ۷ ۷

۰ ۰ ۸ ۱ ۳ ۵ ۸ ۵ ۲ ۱

مجموع

۰ ۱ ۸ ۲ ۲ ۷ ۱ ۲ ۲ ۳

خارج نسبت

برگردونہ

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۱۵

ثلث ساٹھ

۳۰

کسر باقی ۶۶

صورت ۱۶ صفحہ ۶۲

۶ ۷ ۲ ۰ ۹ ۷ ۲ ۳ ۵ ۲
۳ ۳ ۶ ۰ ۲ ۸ ۶ ۱ ۷ ۷

مجموع

۰ ۰ ۸ ۱ ۳ ۵ ۸ ۵ ۲ ۱

۰ ۱ ۸ ۲ ۲ ۷ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

۰ ۱ ۸ ۳ ۲ ۹ ۱ ۲

چهارده ساقط کرده هفت راتحت چهار نهاد موهشت را از نده ساقط نمود م و واحد راتحت نده نکاشتم
 و از هشت ساقط نمود م و هفت راتحت هشت نوشتم و از هفت ساقط نمود م هیچ نماند و هفده صورت
 (صورت ۲۹) مثال دیگر اگر خواهیم که ۷۸۳۹۸۷۵ را بر یازده قسمت کنیم چون میزان
 آن ده بود پس آنرا از یازده ساقط نموده پنج راتحت آحاد نوشتم و شش را از هفت ساقط نموده
 واحد راتحت هفت نکاشتم و از هشت ساقط نمود م و هفت راتحت هشت نکاشتم و هکذا تا آخر
 عمل نمود م بدین صورت (صورت ۳۰)

مثال دیگر اگر خواهیم که ۷۰۹۴۳۹۵ را قسمت کنیم چون میزان آن هیچ نبود پس آحاد راتحت
 آحاد نوشتم و عمل تا آخر نمود م بدین صورت

* مطلب نهم *

در بیان حقیقت جذر و ضلع اول (۲۷) و مجذور و مضاعفات دیگر و مایهاتق بها
 بدانکه هر عدد را که فی نفسه ضرب کنند آنرا جذر و ضلع و شی گویند و حاصل الضرب را مجذور
 و مربع و مال نامند و هرگاه مجذور را بر یازده ان عدد ضرب کنند آن عدد را کعب گویند
 و حاصل الضرب را کعب و اکثر حاصل الضرب هم اسم کعب اطلاق می کنند که تَخْلُق
 بِمَعْنَى الْمَخْلُوقِ و نظام کعب کم مستعمل است و هرگاه کعب را بر آن عدد ضرب کنند آن عدد
 را ضلع اول نامند و حاصل الضرب مال مال بلکه اطلاق ضلع اول عام است که جذر و کعب
 و مضاعفای دیگر مضاعفات را نیز شامل است و جمیع حاصلات ضرب را مضاعفات می نامند
 و مرتبه آنرا منزل گویند یعنی جذر در منزل اول است و مجذور در منزل دوم و کعب در منزل
 سوم و بعضی گویند که جذر و مجذور اصطلاح فن حساب عددیده است و ضلع و مربع اصطلاح
 فن مساحت و شی و مال و ضلع اول و مضاعفات اصطلاح فن جبر و مقابله لکن فی الحقیقه چون
 اینهمه فنون متعلق علم حساب اند لهذا محاسبین تخصیص روانمیدارند خصوص در جذر
 و مجذور و ضلع و مربع و ضلع اول و مضاعفات که این الفاظ اکثر در محاوره محاسبین است الا
 شی و مال سوای جبر و مقابله جای دیگر اطلاق نمی شود مگر تخصیص اینهمه درست نیست
 زیرا که در مراتب نزولی چنانکه بعد ازین مذکور میشود کسور را جزء شی و جزء مال و
 جزء کعب می نامند عموماً بغیر تخصیص پس باید دانست که اگر حاصلات را چنانکه مذکور شد مرتبه

بعد از آن در آن عدد ضرب کنند مضاعفات کثیر حاصل میشوند بعضها فوق بعضی الی غیر التیاهیه
بمعنی لا تقف عند حد پس بعد مرتبه مال مال لفظ مال ثانی را بکعب بدل میسازند و مال کعب
میگویند و بعد از آن مال اول را هم به کعب بدل می کنند و کعب کعب می نامند و پس از آن
کعب اول را بدل بدو مال مینمایند و مال مال کعب میخوانند و همچنان باز مال ثانی را بکعب
بدل کرده مال کعب کعب میگویند و بعد از آن کعب کعب کعب و هكذا بعد ذلک الی ما شأوا
و همچنین کسر را که نسبت او بطرف واحد مثل نسبت واحد بطرف جذر بود آنرا جزء شی
خوانند و حاصل الضرب فی نفسه آن کسر را جزء مال گویند و همچنان بعد از آن جزء کعب و جزء
مال مال و جزء مال کعب و غیر ذلک اطلاق میکنند و باید دانست چنانکه عدد صحیح در ضرب
متزاید باضعاف است همچنان کسر در ضرب متناقص می شود با نصف و مراد از اضعاف صرف
نصف نیست بلکه نصف و ثلث و ربع و غیره جمیع کسورات چنانکه از اضعاف مراد صرف
دو چند نیست بلکه سه چند و چهار چند و غیر آن پس مراتب مضاعفات صحاح عودیه است
و مراتب مضاعفات کسر نزولی و واحد وسطی النسبة است در میان هر مضلع جزء او و جذر اول منازل
صاعده است و جزء شی اول منازل نازله و مال ثانی الصواعد و کعب ثالث الصواعد و همچنین
جزء مال ثانی النوازل و جزء کعب ثالث النوازل است و از اینجا معلوم شد که واحد نه جذر است
و نه مجذور بلکه وسطی النسبة است زیرا که اگر واحد جذر باشد پس جزء شی هم واحد خواهد
بود فلا واسطه بین الجذر و جزء شی و هو محال لان جزء شی کسر و الواحد لیس بکسر و فهم
و آنکه اکثر در حساب کما احدثوا جذر و مجذور گفته می شود بر سبیل مجاز است به سبب ضرورت
که محاسبین را از و گزیر نیست چنانکه واحد را که فی الحقیقت عدد نیست مگر به سبب ضرورت
از عدد می شمارند کما مر و نیز باید دانست که چون مال منزل دویم و کعب منزل سیوم است و سامی
دیگر جمیع مضاعفات را از ترکیبات آن استخراج کرده اند چنانکه مذکور شد پس هرگاه از اسم هر مضلع
برای مال عدد دو و برای کعب عدد سه گرفته جمع کرده شود عدد منزل آن مضلع حاصل خواهد شد
مثلا در مال کعب از برای مال عدد دو و از برای کعب عدد سه گرفته جمع نمودم پنج عدد
دانستم که مال کعب در منزل پنجم است و همچنین کعب کعب در ششم و مال مال کعب در هفتم
و علی هذا القیاس و هرگاه عدد منزل را بر سه قسمت کنند پس اگر هیچ باقی نماند بعد از خارج

قسمت لفظ کعب بنویسند که آن اسم مضلع آن منزل باشد و اگر دو باقی ماند بعد از عدد خارج لفظ کعب نوشته یک مال در اول او بنویسند که اسم مضلع آن منزل باشد و اگر واحد باقی ماند از عدد خارج واحد کم کرده بعد از باقی لفظ کعب بنویسند و دو مال در اول نگارند که اسم مضلع آن منزل گردد مثلاً در منزل نهم چون نه را بر سه قسمت کردیم سه خارج شد پس کعب کعب کعب اسم مضلع منزل نهم است و اگر هشت را بر سه قسمت کنند دو خارج شود و باقی ماند پس مال کعب کعب اسم منزل هشتم است و اگر هفت را بر سه قسمت نمایند دو خارج می شود و واحد باقی می ماند پس واحد از خارج قسمت ساقط نموده دو مال بر آن افزود پس مال مال کعب اسم منزل هشتم است * فائده هر مضلع که ضلع اول او تحقیقی باشد مذاق است و آنرا منتوح نیز گویند و الا صم و آنرا معقود نیز خوانند و اکثر علماء بر آنند که ضلع اول مضلع اسم اصلاً وجود ندارد و بعضی گویند که برای اصم جذر فی نفس الامر هست لیکن عالم الخفیات سبحانه آنرا مستتر داشته و اعداد را و از خود گفته اند که $\text{سَبْحَانَ مَنْ يَعْلَمُ جَذْرَ الْعَدَدِ الْأَعْمِ وَ سَبْحَانَ مَنْ يَعْلَمُ نِسْبَةَ الْقَطْرِ إِلَى الدَّائِرَةِ}$ و هر چند درین باب اشاره در مقدمه کرده شده چون اینجا بیان اقوال هر یکی و دلائل آنها منظور است لهذا شد بطریق اختصار گفته می شود خلاصه خلتالی شارح خلاصه الحساب رحمه الله و غیر آن دلائل چند بر ابطال جذر الاصح بیان کرده اند بعضی از آن که از جمله اصول اندریان میگردند اول اینکه مربع کسر مجرد جائز نیست که عدد صحیح بود زیرا که مرتبه نزولی دارد پس مربع کسر اقل از کسر است و کسر اقل از واحد و بصورت مربع کسر مجرد عدد صحیح نتواند بود و همچنین مربع عدد صحیح مع الکسر نیز جائز نیست که عدد صحیح باشد چرا که به شکل چهاردهم مقاله هشتم اقلیدس ثابت شده که اگر مربعی عاد مربع دیگر باشد پس ضلع او هم عاد ضلع آن مربع دیگر خواهد بود مثلاً نه که مربع سه است سی و شش را که مربع شش است ساقط میکند پس سه که جذر نه است نیز شش را که جذر سی و شش است ساقط میکند و بصورت اگر مربع عدد صحیح مع الکسر عدد صحیح باشد چون واحد که خود مربع است و جمیع اعداد صحیح را ساقط می کند می باید که جذر او هم که واحد است جذر آن عدد صحیح را که صحیح مع الکسر است ساقط کند و هذا باطل پس معلوم شد که مربع صحیح مع الکسر هم عدد صحیح نمی باشد و هرگاه هر دو مقدمه ثابت گردید پس جذر اصم چون عدد صحیح نیست اگر جذر باشد فی نفس الامر از دو حال

حالی نتواند بود یا کسر مجرد باشد یا صحیح مع الکسر و هر دو باطل است زیرا که آن عدد اصم عدد صحیح است جائز نیست که مربع کسر مجرد یا مربع صحیح مع الکسر شود پس اصم الجذر عددیم الجذر است قطعا فقط و این ضعیف میگوید که درین دلایل بنظر تحقیق تأمل است زیرا که در اینجا معلوم نمیشود که از واحد مراد واحد حقیقی است یا غیر حقیقی است اگر واحد حقیقی مراد باشد پس گوئیم که چون واحد حقیقی منقسم نمیشود چگونه کسر که تراز واحد خواهد بود و فی الحقیقه از تعریف کسر که جمیع محاسبین میکنند این امر ظاهر است چه کسر عدد مضاف را گویند که مضاف شود بسوی جمله که آنرا واحد فرض کرده شود اعنی حقیقت نصف واحد بلحاظ اتین است اگر اثنین را جمله واحد فرض کنند و صاحب عبون الحساب برای استخراج مخرج کسر که بیان نسبت تساوی و تباین و توافق و تداخل کرده میگوید که کُلُّ عددٍ دین غیر الواحد مُمَثِّلَانِ اِنْ تَسَاوَا یا مُمَثِّلَانِ اِنْ اَفْتَقَا اَفْضَلُ اَقْلَهُمَا اِلَّا کَثُرَ وَ تَوَافَقَا اِنْ اَفْتَقَا نَالَتْ غَيْرُ الْوَاحِدِ وَ مُمَثِّلَانِ اِنْ لَمْ یَقْنِیْهُمَا غَيْرُ الْوَاحِدِ پس برای واحد کسر نیست چه واحد مخرج هیچ کسر نمیتواند شد و نیز واحد حقیقی نه جز راست و نه مجذور و نه جذر عدد مضروب فی نفسه را گویند و حاصل الضرب را مجذور خوانند و واحد را هیچ تأثیر در ضرب نیست گمان تل صاحب خلاصه الحساب لا تأثیر له فی الضرب و چگونه تواند بود که در ضرب می باید که نسبت احد المضروبین بطرف حاصل الضرب مثل نسبت واحد بطرف مضروب آخر باشد و اگر واحد را در ضرب تأثیر باشد پس گویا نسبت واحد بطرف واحد مثل نسبت واحد بطرف واحد شود و این صورت تمثیل باطل و لغو محض است و نیز صاحب عبون الحساب در بیان مراتب مضلعات میفرماید که جذر اول مراتب صاعد است و جزء شیء که کسر است اول و ثانی نازله و واحد وسطی النسبه است پس از اینجا هم معلوم شد که واحد نه مجذور و نه جذر مراد از واحد غیر حقیقی است نیز حال او همچنین است که کسور دروازه جهت واحدیت او است بلکه از جهت ترکیب او با جزء متعدده است بالقوه باشد یا بالفعل و همچنین جذریت و مجذوریت از جهت واحدیت او درست نیست و فی الحقیقت چون واحد عدد نیست پس تأثیر اعمال عددیه مثل ضرب و قسمت و جذر و مجذور درو هیچ نیست و دلیل به شکل چهار دهم مثال نامی که مذکور است یقین است که در شکل مذکور مراد از مربع غیر الواحد است چنانکه

گویند فردا ولی آنست که بر هیچ عددی قسمت نه پذیرد و در اینجا غیر الواحد مراد می شود
و حق آنست که چون اعداد عرض اند و معروض آنها که از در علم حساب بحث می رود
اجسام است متصله باشد یا منصله و اجسام قابل انقسام الی غیر النهایة اند و جذر و مجذور
و ضرب و قسمت اعمال عدد عارض اجسام است پس ممکن است که جذر اصم فی نفس الامر
باشد و تعبیر عددی از و شوار بود چنانکه گویم مثلثی قائم الزاویه است که هر دو ضلعین او
چهار چار راند پس لامحاله وتر جذر سی و دو خواهد بود کما ثبت بشکل العروس و فی نفس الامر
موجود است غایة ما فی الباب که تعبیر عددی از و نمی تواند شد و همچنین است که قدوة الحکماء
الما خیرین الشیخ الرئيس در شفاء گفته جاز ان یكون بین الشیئین نسبة مقداریة من حیث القلة
والکثرة لا عددیة ای لا یمکن تعبیرها بالعدد فافهم فاند فبق

* فائدۀ دیگر هرگاه در ضلع اول آحاد باشد در جمیع مضلعات منطقه آن آحاد خواهد افتاد
و اگر در ضلع اول صفر باشد پس در جمیع مضلعات اصغار خواهد بود و در مرتبۀ مال اصغار بعدۀ زوج
خواهد افتاد و ممکن نیست که بعدۀ فرد واقع شود و در کعب اگر چه اصغار بعدۀ زوج یا فرد می تواند شد
لکن بحیثیکه عدد آن عدد سه باشد اعنی سه صفر یا شش صفر یا نه صفر در مرتبۀ کعب می تواند افتاد بالجمله
هرگاه در ضلع اول صفر یا اصغار واقع شود در مضلعات نیز اصغار خواهد بود بعدۀ حاصل الضرب عدد
منزل آن مضلع در عدد اصغار ضلع اول مثلاً اگر در ضلع اول یک صفر است در منزل پنجم که مال کعب
است پنج صفر خواهد بود و اگر در ضلع اول دو صفر است پس در مال کعب ده صفر خواهد افتاد و قس
علی هذا پس در هر مضلعیکه عدد اصغار او را عدد منزل عا نشود اصم است چنانکه هر مضلعیکه
در بین اوسه صفر باشد بغیر کعب منطق نخواهد بود و یک صفر در هیچ مضلع نمی تواند افتاد

* فائدۀ دیگر در هر ضلع اول که رقم واحد یا پنج یا شش بمرتبۀ آحاد واقع شود در جمیع مضلعات

او هم ارقام مذکور بعینه در آحاد خواهد افتاد

* فائدۀ دیگر هرگاه در آحاد ضلع اول رقم نه واقع شود در جمیع مضلعات او که عدد منزل آنها فرد باشد
رقم نه در آحاد خواهد افتاد و در مضلعاتیکه عدد منزل آنها زوج باشد واحد در مرتبۀ آحاد خواهد افتاد
* فائدۀ دیگر اگر در آحاد ضلع اول رقم چهار باشد در مضلعات منازل فرد او هم رقم چهار

در آحاد خواهد افتاد و در منازل زوج رقم شش

* فائده دیگر رقم دو و سه و هفت و هشت در آحاد مضلعات منطقه که عدد منزل آنها زوج باشد واقع نمی شود و در منازل فرد جمیع ارقام تسعه بمرتبه آحاد واقع می تواند شد
 * فائده دیگر واحد و نه میزان جمیع مضلعات منطقه میتواند بود خصوصاً در مضلعه که برای عدد منزل آن سدس صحیح بود سوای واحد و نه دیگر عدد میزان نخواهد شد و در مضلعه که اسم او مرتب از کعبهاست و عدد آن منزل فرد بود هشت هم میزان واقع می شود و مضلعه که عدد منزل آن زوج باشد اربعه و سبعة هم میزان می افتد بشرطیکه برای عدد منزل آن سدس صحیح نبود بدانکه در اینجا میزان عبارت است از عدد باقی که بعد طرح نه نه باشد چنانکه قریب مذکور خواهد شد ان شاء الله تعالی

* فائده دیگر هر مضلع منطق که از عدد منزل او واحد ساقط کنند باقی را عدد چهار و نه که در آحاد آن مضلع بعینه آحاد ضلع او خواهد افتاد چون مال کعب و کعب کعب کعب
 * فائده دیگر هر مضلع منطق که برای عدد منزل او ربع صحیح بود در مرتبه آحاد آن واحد یا پنج یا شش خواهد بود و دیگر رقم نخواهد بود چون مال مال و مال کعب و اگر ربع او صحیح نباشد یکی از این اعداد خمس در آحاد او واقع خواهد شد و واحد و چهار و پنج و شش و نه * مطلب نهم در طریق استخراج جذر و مجذور ۲۸ *

بدانکه جذر بالکسر و الفتح بمعنی اصل است چون اصل مضلعات است لهذا باین اسم مستعمل گردیده و باید دانست که هر چند طریق حصول مجذور هر یک اعداد در قواعد ضرب که مخصوص تربیع است بیان کرده شد مگر اصول آن که طریق استخراج جذر هم بدان منوط است گفته می شود هر عددی را که مربع کردن منظور است اگر آنرا مرتب از در جزء فرض کنند پس مجموع مربعین جزئین و مسطح احدی هائی ضعیف الاخر مساوی مربع آن عدد خواهد بود مثلاً اگر خواهم که بست و سه را مربع نمایم چون مرتب از بست و سه است و مربع بست چهار صد و مربع سه نه و مسطح بست در شش که ضعیف سد است یک عدد و بست و سه و مجموع پانصد و بست و نه گردید آن مربع بست و سه است و همچنین اگر پنج را مرتب از دو و سه فرض کنیم پس مربع دو و چهار و مربع سه نه و مسطح دو در شش دوازده است و مجموع آن بست و پنج می شود و آن مربع پنج است و هرگاه این اصل دانسته شد پس گوئیم که در استخراج جذر

اعداد قلیل که منطق باشد مثل چهار و نه و شانزده و بست و پنج و غیره احتیاج بقاعده نیست که بداننی تا مل حاصل می شود و اگر اعداد قلیل اصم باشند چون ظاهر است که جذر آن صحیح نخواهد بود بلکه مرکب از صحیح و کسر خواهد برآمد لهذا اقرب المجذورات منطقه آن عدد را بگیرند و جذر او بستانند و ضعف جذر نموده واحد بر وی بیفزایند و آنچه بعد اسقاط اقرب المجذورات از آن عدد باقی ماند آنرا بر مجموع که تضعیف مع الواحد است منسوب سازند که جذر مذکور مع حاصل نسبت جذر آن عدد اصم است تقریباً مثلاً خواستم که جذر ده بدانم اقرب المجذورات آنرا که نداست گرفتم و جذر او را که سه است ضعف نموده واحد بر آن افزودم هفت شد و واحد که بعد اسقاط نه از ده باقی مانده است بر هفت منسوب ساختم پس سه صحیح و یک سبع جذر ده برآمد تقریباً بدین صورت $\left| \begin{array}{c} 3 \\ 7 \end{array} \right|$ و اگر اعداد مطلوب الجذر کثیر باشد منطق بود یا اصم پس طریقتش این است که بالایی عدد مطلوب الجذر را ابتدای آحاد نقطه علامت جذر بتفاوت یک یک مراتب نهند مثلاً اول بر آحاد بعد از آن بر مئات بعد از آن بر عشرات الوف پس از آن بر الوف الوف و هكذا الی الآخر و طلب کنند اکثر عددی از آحاد که اگر آنرا فی نفسه ضرب کنند و حاصل الضرب را از عدد محاذی علامت اخیر که در یسار مطلوب الجذر است و از اعداد یسار او اگر باشد ساقط میتوانند کرد و هرگاه چنین عدد بهم رسد آنرا فوق علامت اخیر و پائین آن بتفاوتیکه مناسب باشد محاذی او نویسند و فی نفسه ضرب کرده و حاصل الضرب را چنانکه مذکور شد ساقط نمایند و باقی را تحت خط عرضی نویسند و در یمین آن اعداد یک که تحت علامت ثانی که یمین علامت اخیر است بنویسند و عدد خارج را که فوقانی است بر تحتانی افزودند اعنی ضعف نموده در پائین یک مرتبه بجانب یمین نقل کنند و باز طلب کنند اکثر عددی از آحاد که اگر در عدد منقول و فی نفسه ضرب کنند و حاصل را از محاذی او ساقط میتوانند کرد و در اینجا طریقت حاصل کردن اعظم عددی از آحاد مثل حاصل کردن عدد خارج قسمت است و هرگاه آن عدد را بیابند آنرا فوق علامت ثانی نوشته و تحت آن در یمین عدد منقول محاذی یک دیگر بگذارند و ضرب ساخته حاصل را ساقط نمایند و باز فوقانی ثانی را بر تحتانی محاذی او افزودند مجموع اربع منقول اول یک مرتبه بجانب یمین نقل سازند و عدد دیگر چنانکه مذکور شد طلب کنند و همچنین تا آخر عمل نمایند پس در اخیر اگر از مطلوب الجذر چیزی باقی ماند

آنگاه اعداد یحتمالی که اخیر فوقانی هم مع واحد بران افزوده باشد منسوب سازند که اعداد فوقانی مع حاصل النسبة جذر است و صاحب خلاصه الحساب برای استخراج جذر این قسم اعداد رسم جدول بطور قسمت نموده و صاحب عیون الحساب جدول منبری مقرر ساخته و نیز جدول سطری که در آن آحاد و عشرات مطلوب الجذر را در سطر پائین نویسند و مئات والوف را در سطر فوق آن و عشرات و مئات الوف را فوق او هم چنین تا آخر می نهند مقرر نموده و معمول فقیری جدول است زیرا که هرگاه عدد فوقانی اخیر را در پائین محاذی یک دیگر نویسند بعد ضرب و نقصان آنرا ضعیف نموده یکمرتبه بطرف یمن نقل می کنند در بنصورت آحاد منقول محاذی عشرات علامت ثانی می افتد و هرگاه عدد ثانی را فوق علامت ثانی و پائین محاذی او در یمن منقول اول می نهند پس از شمار مراتب اعداد ادراک محاذات یکدیگر سهیل است لهذا حاجت جدول نیست چنانکه از مثال معلوم و واضح میشود مثلاً خواستم که جذر ۴۲۳۵۸۱۴۸۹۵۵۶۵ بدانم اول بر مطلوب الجذر نقطه علامت از آحاد بتفاوت یکیک مرتبه نهادم چون علامت اخیر بر رقم دو که فی الحقیقت چهل و دو است افتاد طلب کردم اکثر عددی از آحاد که مربع آنرا از چهل و دو ساطع توانم کرد عددش را یافتم آنرا فوق علامت اخیر در طریق عمل خود و فوق علامت آخر بالایی جدول و پائین در شکل جدولی و فوق منبر آخر و پائین در شکل منبری و در یمن سطر اعلی در شکل سطری نهادم و فی نفسه ضرب کرده حاصل را از اعداد محاذی ساطع نمودم و باقی را که شش ماند تحت خط عرضی در طریق خود و در شکل جدولی و در شکل منبری نوشتم و در شکل سطری در یسار اعداد سطر و بهم نگاشتم و فوقانی بر تحتانی افزوده اعنی ضعف نموده در طریق خود جائی نگاشتم و در شکل جدولی و منبری یک مرتبه بطرف یمن نقل نمودم و در شکل سطری محاذی سطر و بهم در یمن ثبت نمودم و باز طلب عدد دیگر نمودم چون دانستم که دوازده بلحاظ مراتب در طریق خود و شکل سطری و بلحاظ محاذات در شکل جدولی و منبری محاذی شصت و سه افتاده است پس عدد پنج را یافتم و آنرا فوق علامت ثانی در طریق خود و شکل جدولی و شکل منبری و یمن ضعف اول در طریق خود و شکل سطری و در پائین یمن منقول محاذی یک دیگر در شکل جدولی و منبری نوشته و ضرب نموده حاصل را از محاذات علامت اخیر ساطع نموده

صورت ۲۸

$$\begin{array}{r} ۵۴۱۳۹۱۷۵ \\ ۷۱۳۷۱۵ \\ \hline ۱۰۱۱ \end{array}$$

صورت ۲۹

$$\begin{array}{r} ۵۴۱۳۳۳۱۶۷۵ \\ ۷۱۷۶۶۶۶۶۶۶ \\ \hline ۱۱۱۱۱۱۱۱ \end{array}$$

شکل ۳۱

$$\begin{array}{r} ۹۵۱۰۸۳۲۰ \\ ۱۲۵۸۲۸۹۵۵۶۵ \end{array}$$

۳۱

$$\begin{array}{r} ۶۳۵ \\ ۶۳۵ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۱۰۸۲۵۹ \\ ۱۰۸۲۵۹ \end{array}$$

۲۲۲۵۵۵

۳۹۰۲۸۹

۵۲۰۶۶۵۵

۵۲۰۶۶۵۵

۱۳۰۱۶۶۹

۱۳۰۱۶۶۹

۱۳۰۱۶۶۹

۱۳۰۱۶۶۹

۱۳۰۱۶۶۹

۱۳۰۱۶۶۹

۱۳۰۱۶۶۹

۱۳۰۱۶۶۹

۱۳۰۱۶۶۹

۱۳۰۱۶۶۹

شکل ۳۲

بطریق شکل سطر

$$\begin{array}{r} ۴۳۲ \\ ۲۶۶ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۶۳۵ \\ ۶۳۵ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۱۰۸۲۵۹ \\ ۱۰۸۲۵۹ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۱۰۸۲۵۹ \\ ۱۰۸۲۵۹ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۱۰۸۲۵۹ \\ ۱۰۸۲۵۹ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۱۰۸۲۵۹ \\ ۱۰۸۲۵۹ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۱۰۸۲۵۹ \\ ۱۰۸۲۵۹ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۱۰۸۲۵۹ \\ ۱۰۸۲۵۹ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۱۰۸۲۵۹ \\ ۱۰۸۲۵۹ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۱۰۸۲۵۹ \\ ۱۰۸۲۵۹ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۱۰۸۲۵۹ \\ ۱۰۸۲۵۹ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۱۰۸۲۵۹ \\ ۱۰۸۲۵۹ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۱۰۸۲۵۹ \\ ۱۰۸۲۵۹ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۱۰۸۲۵۹ \\ ۱۰۸۲۵۹ \end{array}$$

مجموع اعداد
 و اگر از جانب
 تصدیف نموده
 می توان شد

و باقی را چنانکه مذکور شد در هر یکی تحت آن نکاشتم و باز فوقانی را بر مثلش در هر یک طریق
افزوده جمع کردم و در شکل جدولی و منبری یک مرتبه بطرف یمن نقل ساختم و در سطری
محاذی سطر ثالث رسم نمودم و طلب عدد دیگر کردم یافته نشد پس صغیر بر علامت ثالث
نهادم و همان اعداد را بنحس تحت خط عرضی کشیدم و همچنان در یمن اعداد که از ضعف
حاصل شده بود صغیر نهاده در شکل جدولی و منبری یک مرتبه طرف یمن نقل نمودم و در
سطری محاذی سطر چهارم نکاشتم و باز طلب عدد دیگر کردم هشت را یافتیم و همچنان عمل
نمودم باز عدد سه یافتیم و همچنان عمل ساختم و باز عدد چهار یافتیم و همچنان بعمل آوردم
باقی نه ماند آنرا بر تضعیفات فوقانی واحد افزوده منسوب ساختم خارج قسمت 680834
گردد و صورها هکذا

بطریق خود (شکل ۳۱) بطریق شکل سطری (شکل ۳۲)

بطریق شکل جدولی (شکل ۳۳) بطریق شکل منبری (شکل ۳۴)

و باید دانست که در شکل سطری آحاد اعداد یمن هر سطر میگیرند بحیثینیکه آحاد سطر تحنانی را
آحاد و آحاد سطر فوق آنرا عشرات و آحاد سطر فوق عشرات را مئات قرار میدهند و هکذا الی الآخر
* نائده بد آنکه تفاضل بین المربعین المتوالیین بقدر ضعف جذر مربع اول مع الواحد می باشد
چنانکه در نه و شانزده تفاضل هفت است و در شانزده و بیست و پنج تفاضل نه و علی هذا
* نائده بد آنکه مربع جذر تقریبی اقل می باشد از عدد مطلوب الجذر و طریق دریافت مقدار کمی
آن اینست که صورت کسر را در فضل مخرج که بران صورت است ضرب کنند و حاصل را
بر مربع مخرج منسوب سازند مثلاً جذر تقریبی هفده چهار صحیح و یک تسع است پس صورت
کسر را که واحد است در فضل مخرج که هشت است ضرب کرده بر هشتاد و یک که مربع
مخرج است منسوب ساختم معلوم شد که مربع چهار صحیح و یک تسع از هفتده اقل است
بقدر هشت جزء از هشتاد و یک جزء واحد و همچنین جذر تقریبی بست و چهار که چهار صحیح
و هشت تسع است و مربع آن از بست و چهار بقدر هشت جزء از هشتاد و یک جزء واحد کم است
و جذر تقریبی هیجده که چهار صحیح و دو تسع است هرگاه دورا که صورت کسر است در هفت که فضل
مخرج است ضرب کرده بر هشتاد و یک منسوب نمودم معلوم شد که مربع چهار صحیح و دو تسع

از هجده بقدر چهارده جزء از هشتاد و یک جزء واحد کم است و همچنین مربع جذر تقریبی بست
 و سه از بست و سه بهمین قدر کم خواهد بود و مربع جذر تقریبی نوزده بقدر هجده جزء از هشتاد و یک جزء
 واحد از نوزده کم است و همین مقدار جذر تقریبی بست و دو از بست و دو کم است و مربع جذر تقریبی
 بست و بست و یک بقدر بست جزء از هشتاد و یک جزء واحد کم خواهد بود پس معلوم شد که مقدار
 نقصان بتزاید صورت کسر زائد میشود تا که صورت کسر مساوی صحیح جذر شود و آن کمی
 در تزاید تا ربع واحد نمیرسد و هرگاه صورت کسر از صحیح جذر تزاید شود عدد کمی نقصان
 می پذیرد و اگر برای مخرج که بر ضعف صحیح جذر واحد می افزایند افزوده نشود بلکه همان
 ضعف را مخرج قرار دهند پس مربع آن همیشه بر عدد مفروض بقدر مربع کسر زائد خواهد بود
 در بنصورت تفاوت در میان عدد مفروض و مربع جذر تقریبی آن اقل از اول خواهد بود اگر کسر
 تا بنصف نرسد و اگر کسر تا به نصف خواهد رسید تفاوت ربع خواهد بود و بعد از آن زیاد
 خواهد شد و تا واحد خواهد رسید پس اولی آنست که نظر باید کرد بطرف کسر که اگر کسر اقل از نصف
 است آنرا بر ضعف صحیح جذر منسوب سازند و اگر بقدر نصف یا زائد است پس بر ضعف صحیح
 جذر واحد افزوده منسوب سازند مثلاً جذر تقریبی هفتده چهار صحیح و یک نمن و جذر هجده
 چهار صحیح و یک ربع و جذر نوزده چهار صحیح و سه نمن و بعد از آن جذر بست چهار صحیح و چهار نمن
 و علی هذا القیاس و نیز اصول اینست که ضعف صورت کسر را بر چهار امثال صحیح جذر واحد افزوده
 منسوب سازند چنانکه جذر هفتده چهار صحیح و دو جزء از هفتده جزء واحد و جذر هجده چهار
 صحیح و چهار جزء از هفتده جزء واحد و جذر نوزده چهار صحیح و شش جزء از هفتده جزء واحد

* مطلب دهم در استخراج ضلع اول مضلعات بروجه عام بطریق سهل *

بدانکه اولاً عدد مراتب اعداد مضلعه را بر عدد منزل مضلعه قسمت کنند و شکل منبری
 متضاعده الدرجات بکشند که عدد درجات آن بقدر خارج قسمت باشد و اگر در قسمت جزیی
 باقی ماند برای آن یک درجه دیگر در آخر بکشند یعنی خطوط عرضی بالای یک دیگر باشند
 بفاصله قلیلی که در آن دورقم محاذی یک دیگر ثبت تواند شد و خط عرضی اول از ربع اعظم
 باشد بمقدار یک در آن خطوط طولانی بقدر عدد مراتب مضلعه توانند کشید بعد از هر درجه خطوط
 طولانی چنانکه در شکل منبری برای جذر کشیده شده است بکشند الا در درجه آخر که بتدریج

باقی از مقسوم است کشیده شود و اعداد مضلعه را در آن بنویسند و خطوط طولانی در آن بکشند
 بمقدار یک آنرا بقدر عدد مراتب مضلعه بعد اسقاط واحد بصغوف منقسم توانند کرد و در هر صف
 اعداد بقدر ضرورت از روی نقل و ضرب میتوانند نوشت و صف اسفل مسمی به صف ضلع است
 و صف بالایش مسمی بصف مال و صف بالایش مسمی بصف کعب و علی هذا القیاس تا صف اخیر
 که بعد از آن صف منبری مسمی بصف عدد است و اعداد مضلعه را در مربعات منبری ثبت نمایند پس
 طلب کنند عددی را از آحاد که مضلعه آنرا از اعداد درجه آخر ساقط توانند کرد و هرگاه یافته شود آنرا
 بالایی مربع اول درجه آخر بنویسند و نیز در صف محاذی آن یا ثین جدول ثبت نمایند و عدد
 فوقانی را در تحتانی ضرب کرده حاصل را در صف مال بنویسند اگر صف مال باشد و همچنین باز عدد
 صف مال را در فوقانی ضرب نموده در صف کعب بنویسند اگر صف کعب باشد و عدد صف کعب را
 در فوقانی ضرب ساخته در صف مال کعب بنویسند اگر صف مال کعب باشد و علی هذا القیاس
 پس عدد صف اخیر را در عدد فوقانی ضرب کرده زیرا اعداد مربعات درجه آخر نگارند و ساقط
 کنند و باقی را تحت آن در مربعات خالی که برابر سطر درجه ثانی است ثبت نمایند باید که آحاد
 حاصل ضرب در هر صف محاذی عدد فوقانی که خارج شده است نوشته شود و بعد از آن عدد
 فوقانی را بر عدد تحتانی افزوده در صف ضلع جمع نمایند و حاصل جمع را در عدد فوقانی ضرب
 کرده در صف مال بنویسند و جمع نمایند و باز حاصل جمع صف مال را در فوقانی ضرب ساخته
 در صف کعب بنویسند و جمع سازند و همچنین ضرب کرده و جمع ساخته تا صف اخیر برسند و حاصل
 جمع صف اخیر را یک خانه بطرف یمن نقل کنند و باز عدد فوقانی را بر تحتانی افزوده و جمع
 ساخته و حاصل جمع را در فوقانی ضرب کرده و در صف مال نوشته و جمع کرده و باز آنرا در
 فوقانی ضرب کرده و در صف بالایش نوشته و جمع نموده تا صف دوم اخیر برسند و حاصل جمع
 صف دوم اخیر را دو خانه بطرف یمن نقل کنند و همچنین باز فوقانی را بر تحتانی افزوده
 و ضرب کرده تا صف سیوم اخیر برسند و آنجا سه خانه بطرف یمن نقل سازند تا آنکه برای صف
 ضلع که صف اول است صرف فوقانی را افزوده و جمع ساخته یک خانه زیاده از صف بالایش بطرف
 یمن نقل سازند و باز طلب کنند اکثر عددی از آحاد که اگر آنرا اعداد صف اخیر بلحاظ اینکه
 اعداد صف دوم هم در آن عدد ضرب یافته در صف آخر افزوده خواهد شد ضرب کنند

شکل ۳۵
طریق شکل سبری

شکل ۳۶
طریق شکل سبری

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹	۵۰	۵۱	۵۲	۵۳	۵۴	۵۵	۵۶	۵۷	۵۸	۵۹	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳	۶۴	۶۵	۶۶	۶۷	۶۸	۶۹	۷۰	۷۱	۷۲	۷۳	۷۴	۷۵	۷۶	۷۷	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸	۹۹	۱۰۰
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹	۵۰	۵۱	۵۲	۵۳	۵۴	۵۵	۵۶	۵۷	۵۸	۵۹	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳	۶۴	۶۵	۶۶	۶۷	۶۸	۶۹	۷۰	۷۱	۷۲	۷۳	۷۴	۷۵	۷۶	۷۷	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸	۹۹	۱۰۰

شکل ۳۷
طریق شکل سبری

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹	۵۰	۵۱	۵۲	۵۳	۵۴	۵۵	۵۶	۵۷	۵۸	۵۹	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳	۶۴	۶۵	۶۶	۶۷	۶۸	۶۹	۷۰	۷۱	۷۲	۷۳	۷۴	۷۵	۷۶	۷۷	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸	۹۹	۱۰۰
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

۱۰۰

کرده حاصل ضرب را که ۴۹ بود در صف مال نوشتیم و آنرا در فوقانی ضرب کرده حاصل را که ۳۴۳ بود در مربعات منبر اول تحت اعداد مضلع نوشتیم و ساقط کردیم و باقی را که ۱۰۴ بود در تحت آن در مربعات خالی برابر سطر منبر دوم نوشتیم و فوقانی را بر تحتانی در صف ضلع افزودیم ۱۴ شد و آنرا در فوقانی ضرب کرده در صف مال نوشتیم و جمع نمودیم و حاصل جمع را که ۱۴۷ بود یکخانه بطرف یمن نقل نمودیم و باز فوقانی را بر تحتانی افزودیم و مجموع را که ۲۱ بود دو خانه بطرف یمن نقل ساختیم و باز طلب کردیم عددی را که اگر آنرا در اعداد صف مال بلحاظ اینکه اول آنرا در اعداد صف ضلع ضرب کرده در صف مال افزوده خواهد شد ضرب نموده از اعداد منبري که معادلي اوست ساقط توانیم کردش را یافتیم آنرا بالاي مربع اول منبر دوم و در صف ضلع معادلي آن نوشتیم در صف ضلع ۲۱۶ شد آنرا در فوقانی ضرب کرده در صف مال افزودیم و جمع نمودیم در صف مال ۱۵۹۹۶ گردید آنرا در فوقانی ضرب کرده حاصل ضرب را که ۹۵۹۷۶ بود در مربعات منبري نوشته ساقط نمودیم و باقی را که ۸۷۲۱ بود تحت آن در مربعات خالی نگاشتیم و باز فوقانی را بر تحتانی افزودیم در صف ضلع ۲۲۲ گردید آنرا در فوقانی ضرب کرده در صف مال افزودیم و مجموع را که ۱۷۳۲۸ بود یک مرتبه بطرف یمن نقل نمودیم و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده مجموع را که ۲۲۸ بود و مرتبه بطرف یمن نقل کردیم و باز طلب کردیم عددی را بصفت مذکوره پنج را یافتیم بالاي مربع اول منبر سوم و در صف ضلع معادلي هم نوشتیم در صف ضلع ۲۲۸۵ شد آنرا در پنج که فوقانی بود ضرب کرده و در صف مال افزوده و مجموع را که ۱۷۴۴۲۵ بود در فوقانی ضرب کرده حاصل را که ۸۷۲۱۱۲۵ بود در مربعات منبري نوشتیم و ساقط کردیم هیچ باقی نماند پس معلوم شد که اعداد سطر خارج منبر ضلع اول مضلع است مثال دیگر خواستیم که ضلع مال کعب این اعداد بدانم ۳۴۳۰۰۰۱۶۶۰۸۲۱۱۴۹۶۵۶۵ که پنج است تقسیم کردیم سه خارج شد و چهار عدد باقی ماند پس شکل منبري چهار منزلي کشیده و در سه درجه خطوط طولانی بمراتب پنج کشیدیم و در درجه اخير بمراتب چهار و در قوس اعداد را ثبت نمودیم و خطوط طولانی را متقسم نمودیم بچهار صف که صف اول صف ضلع و دریم صف مال و سیوم صف کعب و چهارم صف مال مال است و طلب کردیم عددی را

که مال کعب آنرا از اعداد درجه اخیر ساقط توانم کرد پنج را با فتم آنرا بالای مربع اول درجه
 اخیر و تحتانی محاذی آن در صف ضلع نو ششم و تحتانی را در فوقانی ضرب کرده حاصل که
 ۲۵ بود در صف مال نو ششم و آنرا در فوقانی ضرب کرده ۱۲۵ را در صف کعب و همچنین ۶۲۵ در صف
 مال مال و ۳۱۲۵ در مربعات درجه اخیر نوشته ساقط کردم و باقی را تحت آن در مربعات خالی
 بر ابر سطر منبر دویم نو ششم و فوقانی را بر تحتانی افزوده و ضرب کرده در صف مال نو ششم
 و جمع نمودم ۷۵ شد آنرا باز در فوقانی ضرب کرده در صف کعب جمع نمودم ۵۰۰ گردید
 و آنرا در فوقانی باز ضرب نموده در صف مال مال جمع نمودم ۳۱۲۵ شد آنرا بطرف یمن
 یک مرتبه نقل نمودم و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده و ضرب ساخته و در صف مال افزوده
 و جمع ساخته و باز ضرب نموده و در صف کعب جمع کرده ۱۲۵۰ را دو مرتبه بطرف یمن نقل نمودم
 و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده و ضرب کرده و در صف مال جمع ساخته ۲۵۰ را سه مرتبه بطرف
 یمن نقل نمودم و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده ۲۵ را چهار مرتبه بطرف یمن نقل کردم و طلب
 کردم عددی را که در اعداد صف مال مال ضرب کرده از محاذی آن ساقط توانم کرد عددی
 نیا فتم چرا که رقم ۳۱ در صف مال مال مقابل ۳۰ از سطر منبر دویم بود پس صفر را بالای مربع
 اول درجه دویم نهادم و در تحتانی نیز محاذی آن صفر نو ششم و رتومات هر صف را نقل کردم
 بطریقیکه مذکور شد و باز طلب کردم عددی را بصفت مذکور که را با فتم آنرا بالای مربع اول
 درجه سیوم و تحتانی محاذی آن نو ششم در تحتانی این رقم شد ۲۵۰۹ آنرا در فوقانی ضرب کرده
 ۲۲۵۸۱ را در صف مال جمع ساختم ۲۵۲۲۵۸۱ شد آن را در فوقانی ضرب کرده و حاصل را که
 ۲۲۷۰۳۲۲۹ است در صف کعب افزوده جمع ساختم ۳۲۲۹۰۳۲۷۰۳۲۲۹ شد آنرا در فوقانی ضرب نموده و
 ۱۱۴۵۴۳۲۹۰۶۱ را در صف مال مال افزوده جمع نمودم ۳۲۳۹۵۴۳۲۹۰۶۱ شد آنرا در فوقانی
 ضرب کرده ۲۹۱۵۵۸۸۹۶۱۵۴۹ در مربعات سطر درجه سیوم نوشته ساقط کردم و باقی را که
 ۱۳۴۴۵۷۰۹۰۵۱۵ بود تحت آن در مربعات خالی بر ابر درجه چهارم نو ششم و بدستور فوقانی
 را بر تحتانی افزودم و ۲۵۱۸ را در فوقانی ضرب کرده در صف مال ۲۲۶۶۲ افزوده و جمع ساخته و
 ۲۵۴۵۲۴۳ را در فوقانی ضرب کرده و در صف کعب ۲۲۹۰۷۱۸۷ افزوده و جمع کرد و
 ۱۲۹۵۶۱۰۴۱۹ را در فوقانی ضرب کرده و ۱۱۶۶۰۴۹۳۷۱۴۰ را در صف مال مال افزوده و جمع ساخته و

۳۳۵۶۱۴۸۲۲۸۰۵ را یک مرتبه بطرف یمین نقل نمودم و باز فوقانی را بر تحتانی افزودم و
 ۲۵۲۷ را در فوقانی ضرب کرده ۲۲۷۴۳ را در صف مال افزوده و جمع ساخته ۲۵۶۷۹۸۶ را در فوقانی
 ضرب کرده در صف کعب ۲۳۱۱۲۸۷۴ را افزوده و جمع ساخته ۱۳۱۸۷۳۲۹۰ را در و مرتبه
 نقل نمودم و باز فوقانی را بر تحتانی افزودم و ۲۵۳۶ را در فوقانی ضرب کرده ۲۲۸۲۴ را
 در صف مال افزوده و جمع ساخته ۲۵۹۰۸۱۰ را سه مرتبه نقل نمودم و باز فوقانی بر تحتانی
 افزوده ۲۵۴۵ را چهار مرتبه نقل کردم و باز طلب کردم عددی را بصفت مذکوره چهار را با فتم
 بالایی مرتبه اول درجه چهارم و تحت آن در صف ضلع نوشتیم و ضرب نموده ۱۰۱۸۱۶ را در صف مال
 افزودم و جمع ساخته و ۲۵۹۱۸۲۸۱۶ را در فوقانی ضرب نموده و ۱۰۳۶۷۳۱۲۶۴ را در صف کعب
 افزودم و جمع کرده و ۱۳۱۹۷۵۹۰۲۱۲۶۴ را در فوقانی ضرب ساخته و ۵۶۰۸۵۰۳۶۷۹۰۳۶۷۹۰ را در
 صف مال مال افزودم و جمع نموده ۵۶۰۸۵۰۳۶۷۹۰۳۶۷۹۰ را در فوقانی ضرب کرده
 ۳۳۶۱۴۲۷۲۶۱۳۵۰۵۶ را در فوقانی ضرب کرده
 ۳۴۴۵۷۰۹۰۵۶۵۴۰۲۲۴ را در مرتبغات منبر چهارم نوشته ساختن کردم باقیماند ۵۴۳۲۱ و اگر هیچ
 باقی نمی ماند مضلع منطبق می بود پس معلوم شد که مضلع اصم است و ضلع تقریبی آن عدد خارج مع
 صورت کسری باقی است و برای استخراج مخرج کسر باید دانست که رقم فوقانی اخیر را باز
 بدستور سابق بر تحتانی افزودم و جمع ساخته و در فوقانی ضرب کرده در هر یک صغوف بدستور
 افزودم جمع سازند الا نقل ساختن ضروری نیست و بعد از اتمام ضرب و جمع با صف اول اعداد
 هر یک صف را جمع نمایند و واحد بر آن بیفزایند که مخرج کسر خواهد بود و برین تقدیر نقصان
 مضلعات دیگر بسیار خواهد شد سوائی مال چنانچه درین مثال چهار را که عدد فوقانی اخیر
 بود بر تحتانی افزودم و جمع ساخته و ۲۵۴۵۸۰ را در فوقانی ضرب کرده و در صف مال ۱۰۱۸۳۲
 افزودم و جمع ساخته و ۲۵۹۲۸۴۶۴۸۰ را در فوقانی ضرب کرده و در کعب ۱۰۳۷۱۳۸۵۹۲
 و جمع ساخته ۳۲۰۷۹۶۱۵۹۸۵۶۱ را در فوقانی ضرب کرده در صف مال مال ۵۲۸۳۱۸۶۶۳۹۵۲۴
 افزودم جمع ساختن ۳۳۶۱۷۱۰۴۴۸۷۷۴۴۸۰ در صف مال مال شد باز فوقانی را بر تحتانی
 افزودم و ۲۵۴۶۲ را در فوقانی ضرب کرده و ۱۰۱۸۴۸۰ در صف مال افزودم و جمع ساخته
 ۲۵۶۳۸۶۶۹۶ را در فوقانی ضرب کرده در صف کعب ۱۰۳۷۵۴۵۹۸۴۶ افزودم جمع نمودم
 ۱۳۲۱۶۳۷۰۵۸۴۰ در صف کعب شد و باز فوقانی بر تحتانی افزودم ۲۵۴۶۶ را در فوقانی

ضرب نمودم و ۱۰۱۸۶۴ در صف مال افزوده جمع کردم ۲۵۹۴۸۸۳۶۰ در صف مال شد و باز فوفانی را بر تختانی افزوده جمع نمودم ۲۵۴۷۰ در صف ضلع شد و اعداد هر یک صفوف را جمع نموده واحد بران افزودم ۱۵۱۹۹۴۱۵۱۳۲۵۴۰۳۳۶۸۰ مخرج کسر گردید و برای مخرج کسر کعب بر عدد خارج منبر واحد افزوده مجموع را در عدد خارج منبر ضرب نمایند و حاصل ضرب را در سه ضرب نموده واحد بران بيفزایند مثلاً خواستم که کعب نود و هفت بدانم چهار خارج شد و سی و سه باقی ماند پس بر چهار واحد افزوده پنج را در چهار ضرب کردم و حاصل را که بست است در سه ضرب کرده واحد بران افزودم شصت و یک شد پس کعب نود و هفت چهار صحیح و سی و سه جزء از شصت و یک جزء گردید و هذه صورته (جدول ۳۶)

* ذکر بیان فوائد متعلقه شکل منبری و غیره فی هذا المطلب *

* فائده اولی شکل منبری برای تسهیل عمل است چه اعداد باقی بعد اسقاط بر اعداد سطر درجه ثانی می افتد و نیز ضرورت علامت نهادن نمی شود

* فائده ثانی چون مراتب اعداد ضلعات ارقام تسعه از عدد منازل مضاع زائد نمی شود و در استخراج ضلع اول طلب اکثر احاد مطلوب است لهذا مراتب اعداد مضاع را بر عدد مراتب تقسیم میکنند و بقدر خارج درجات منبر معین می سازند و همین عبارت از علامت نهادن است که صاحب خلاصه الحساب در استخراج جذر گفته است که *أعلم مراتب بخطی مرتبة مرتبة* یعنی نشان کن مراتب مجذور را بگذاشتن یک یک مرتبه چرا که عدد مرتبه مال دو است پس مراتب مجذور را بر دو قسمت میکنند و مجذور هیچ یک از ارقام تسعه بدرجه مثبات نمی رسد و همچنین کعب مرتبه سیوم است پس مراتب اعداد مضاع کعب را بر سه قسمت میکنند و بران نشان می گذارند تا مراتب عدد مضاع اول معلوم شود و مضاع هر مرتبه نشان پذیرد

* فائده ثالث چون استخراج ضلع اول هر مضاع موقوف بر دریافت اصول منازل است لهذا دانستن اصول منازل و طریق دریافت آن پر ضرور است باید دانست که اصول منازل عبارت از قاعده کلی است که از آن طریق حصول هر مضاع باعتبار تقسیم ضلع اول بقسمین معلوم میشود مثلاً در مجذور یعنی مال که در منزل دوم است اگر جذر را دو قسم نمایند خواستاری خواه مختلف پس مجموع مجذورین هر دو قسم و مضروب یک قسم در ضعف قسم دیگر مساوی

مجدور اول که مجذور مجموع قسمین است خواهد بود کما مر و همچنین در کعب که منزل
سیوم است اگر ضلع اول را دو قسم سازند مجموع کعب هردو قسم و مضروب سه مجذور هر یک
قسم در قسم آخر مساوی کعب اول خواهد بود و علی هذا القیاس حال هر مضاعفات متفاوت است
و تشریح در یافت اصول منازل آنست که عدد منازل مضلع را که دانستن اصول او منظور است
برابر منزل اول که منزل ضلع است بنویسند و از عدد منزل مضلع واحد کم کرده در نصف
عدد یک برابری ضلع نوشته اند ضرب سازند و حاصل را برابر منزل مال نویسند و باز از عدد منزل
دو کم کرده باقی را در ثلث عدد یک برابری منزل مال نوشته شد ضرب سازند و حاصل را برابر منزل کعب
نویسند و باز از عدد منزل مضلع سه کم کرده باقی را در ربع عدد یک برابری منزل کعب است ضرب کنند
و حاصل را برابر منزل مال مال مال نویسند و باز از عدد منزل مضلع چهار کم کرده باقی را در خمس
عدد یک برابری منزل مال مال است ضرب کرده حاصل را برابر منزل مال کعب نویسند و همچنین
تا منزل یک قبل منزل مضاعف مطلوب است برسند مثلاً خواستیم که اصول منزل مضلع که مال است
بدانم چون عدد منزل او دو است آنرا برابر ضلع نوشتم چون منزل قبل مال همان منزل
ضلع است پس از آن دو کتفا کردم و دانستم که اصول منزل مال دو است یعنی اگر ضلع را
دو قسم نمایند پس مجموع مال هردو قسم و حاصل ضرب اعداد در دو مثل دیگری برابر مال
ضلع مذکور خواهد بود چرا که عدد در منزل ضلع واقع است بدین صورت قسم اول قسم دوم
و همچنین خواستیم که اصول منزل کعب بدانم پس عدد منزل کعب را ۲ ضلع ۱ ضلع
که مساویست برابر منزل ضلع نوشتم و واحد از آن کم کرده و باقی را در نصف سه که یک و نیم است
ضرب کردم هم عدد سه حاصل شد آنرا برابر منزل مال نوشتم بدین صورت قسم اول قسم دوم
پس دانستم که مجموع کعب هردو قسم و مضطح سه مال قسم اول در ۳ ضلع ۳ مال
قسم دوم و مضطح مال قسم دوم در سه چند قسم اول که گویا مضطح سه مال
قسم دوم در قسم اول است برابر کعب مجموع قسمین خواهد بود و در اصول منزل مال مال
که چهارم است چهار را برابر ضلع نوشتم و واحد از دو کم کرده سه را در دو که نصف
چهار است ضرب کردم و شش را برابر منزل مال نکاشتم و باز از چهار دو کم کرده
دو را در ثلث شش که هم دو است ضرب کردم حاصل ضرب را که چهار است

برابر منزل کعب نوشتیم بدینصورت
 پس دانستیم که مجموع مال مال هر دو قسم و مسطح چهار کعب هر قسم
 در قسم آخر و مسطح شش مال یکی در مال دیگر برابر مال مجموع
 قسمین خواهد بود و باید دانست که اعداد اصول منازل در نصف اول منازل ماقبل مضلع مطلوبه
 مساوی اعداد نصف ثانی منازل مذکور علی التناظر صعوداً و نزولاً واقع میشود اگر عدد منزل مضلع
 مطلوبه بعد اسقاط واحد زوج باشد و اگر عدد منزل فرد بود سواي وسط اعداد منازل هر دو
 نصف علی التناظر مساوی خواهند بود مثلاً در کعب که بعد اسقاط واحد از عدد منزل دویثانی
 ماند پس اعداد اصول در ضلع و مال هر دو مساوی افتاد و در مال مال که بعد اسقاط واحد
 سه ماند اعداد اول و سوم مساوی شد و همچنین در مال کعب بدینصورت
 چرا که عدد منزل مال کعب پنج است آنرا برابر ضلع نوشتیم و واحد از آن
 کم کرده چهار را در نصف پنج ضرب نمودم ده حاصل شد آنرا برابر منزل
 مال نوشتیم باز پنج دو کم کرده سه باقی را در ثلث ده ضرب کرده آنرا
 در برابر کعب نوشتیم و باز از پنج سه کم کرده دو باقی را در ربع ده ضرب نمودم و پنج حاصل را
 برابر مال مال نوشتیم و مساوات اعداد اصول اشاره برین است که هر دو منزل با هم ضرب
 خواهند یافت یعنی در مال کعب پنج مال مال هر قسم در قسم آخر ضرب خواهد یافت خواه پنج
 مثل هر قسم و در مال مال قسم آخر ضرب خواهند کرد که هر دو یک است و همچنین ده کعب
 هر قسم در مال آخر همچنین در اصول مال مال که عدد چهار برابر ضلع و کعب افتاد است
 و عدد شش برابر مال اشاره برین است که چهار کعب هر قسم در قسم آخر ضرب خواهند یافت خواه
 چهار مثل هر قسم در کعب آخر ضرب خواهد شد و شش مال یکی در مال آخر چرا که عدد شش ضرب
 برابر مال است و تکرار ندارد و همچنین در کعب کعب بدینصورت
 درین منزل معلوم می شود که شش مال کعب هر قسم در قسم آخر
 ضرب خواهد یافت و پانزده مال مال هر قسم در مال قسم آخر و بیست
 کعب یک قسم در کعب قسم آخر ضرب خواهد شد و قس علی هذا
 و برای دریافت اصول منازل از مال تا کعب کعب کعب که منزل مال کعب ۶ مال کعب

دوازدهم است جدول رسم کردم تا طالبان را سهل باشد و بد آنکه برای رقم ارقام جدول طریق سهل است که بعد کشیدن شکل منبری و رسم نامهای منازل مطلوبه و منازل سابقه آن چون برای مال صرف ضلع بود لهذا در خانه ضلع نوشتم و برای کعب سه در خانه ضلع و سه در خانه مال نوشتم و برای مال مال چهار در خانه ضلع و چهار در خانه کعب که متناظر است و نوشتم و برای خانه مال عدد در خانه ضلع و مال سطر کعب را جمع نمودم و شش را در میان خانه مال در سطر مال مال نگاشتم و همچنین در مال کعب پنج را در خانه ضلع و مال مال نگاشتم و عدد خانه ضلع و مال سطر مال مال را جمع کرده در خانه مال و عدد خانه مال و کعب سطر مال مال را در خانه کعب در سطر مال کعب نوشتم و همچنین تا آخر بدین طریق استخراج اصول منازل زیاده از کعب کعب کعب کعب هم اسان می شود * (جدول ۳۷)

* فائده چهارم باید دانست که تعیین صف منازل سابقه در جدول و افزودن عدد بالائی بر تحتانی و ضرب کردن آن در فیو فانمی و حاصل ضرب را در صف های مال و کعب و غیره نوشتن همین سبب است که بقدر اصول هر ضلع اعداد صفوف آن جمع شوند تا برای ضرب قسم دیگر که مطلوب است نقل کرده شود چرا که ضلع اول درجه اخیر که برآمده است بلحاظ درجه دوم گویایک قسم از دو قسم ضلع اول خارج شده است و قسم دوم را خارج کردن منظور است پس بعد از اعداد اصول منازل اعداد هر منزل قسم خارج را تضعیف نمودن ضرور شد لهذا برای حصول آن عمل مذکور مقرر کرده اند درین صورت باید که اعداد منقوله هر یک صفوف را بدینند اگر بقدر حاصل تضعیف اعداد منزل قسم خارج بعد از اعداد منازل است عمل صحیح است والا غلط مثلا در مضلع مال کعب اگر اعداد منقوله اول صف مال مال بقدر پنج مال مال عدد خارج و اعداد منقوله صف کعب بقدر ده کعب عدد خارج و منقوله صف مال بقدر ده مال عدد خارج و منقوله صف ضلع بقدر پنج مثل عدد خارج است عمل صحیح است والا پس در جا که غلطی باشد درست میتوان نمود

* فائده پنجم اعداد صفوف را بطرف یمن که نقل می کنند و در نقل اعداد هر صفوف تفاوت یک مرتبه مرعی میدارند این است چون در درجه اول که اخیر است عدد خارج بمنزله آحاد بود بلحاظ عدد خارج درجه دوم بمنزله عشرات شد پس باید که تضعیف آن در صف

ضلع بمنزله عشرات عدد خارج درجند ویم نوشته شود و تضعیف مال آن در نصف مال بدرتبه مثبات و تضعیف کعب در نصف کعب بمنزله الوف و علی هذا القیاس تضعیفات صفوف دیگر نوشته میشود
 * فائدة ششم اعداد هر ضلع که عدد منزل آن زوج باشد مجدورا اعداد ضلع خواهد بود که عدد منزل آن نصف عدد منزل اوست مثلاً اعداد ضلع مال مجدورا اعداد ضلع مال است و اعداد ضلع کعب مجدورا اعداد ضلع کعب است پس اگر خواهند ضلع اول مال کعب کعب که منزل هشتم است برآرند طریق سهل اینست که جذر اعداد مال کعب کعب را استخراج نمایند و آن مال مال خواهد بود پس باز جذر آن خارج کنند که مال خواهد بود و باز جذر آن بگیرند که ضلع اول است و همچنین اگر خواهند ضلع اول کعب کعب بدانند پس جذر آن بگیرند که کعب خواهد بود بعد از آن ضلع کعب استخراج نمایند و هر ضلع که برای عدد منزل آن ثلث صحیح باشد مثل شش و نه و دوازده پس کعب اعداد آن ضلع استخراج نمایند که آن اعداد ضلعی است که منزل آن ثلث منزل ضلع مذکور خواهد بود مثلاً در کعب کعب که منزل ششم است اگر کعب استخراج کنند اعداد مال خواهد بود و هر چند در کعب کعب کعب اعداد کعب خارج خواهد شد درین صورت استخراج ضلع اول بسیار آسان میشود الا در مضامین که عدد منزل آن فرد اولی باشد چنانچه مال کعب که منزل پنجم است یا مال کعب که منزل هفتم است این طریق جاری نمیی تواند شد فقام

* فائدة هفتم بدانکه در جدول استخراج مضامین اعداد نصف الضلع صرف در ضلع غریب می یابد و اعداد نصف ویم در مال و اعداد نصف سیوم در کعب همچنین الی آخر پس در هر یک هر قدر که در منزل صعودی خواهد بود مضروب فیہ بهمان نسبت در منزل نزولی خواهد افتاد تا آنکه در منزل وسط هر دو در یک منزل خواهد بود یا خطی

* فائدة هشتم از برای تسهیل استخراج ضلع مضامین اعداد مضامین اعداد از رتبه منزل مال مال کعب کعب در جدول ثبت نمودم که طالبان را طاعت عظیم شود (جدول ۳۸)

* فصل در استخراج فضل بین المضلعین عددین که منزل آنها مساوی باشد *

و طریقش چنانست که شکل ذوا ربعة اضلاع بکشند و ضلع فوقانی را به ششم سازه و اگر عدد منزل عددین واحد باشد والا پنجم قسم نمایند و ضلع ایمن را بعد از اعداد اصول منزل تبسیم کنند و خطوط

9. 3. 1

[illegible]

صورت	۲۱	صفحه	۱۲
۵	۶	۳۰	۱
۱۰	۳۶	۳۶۰	۲
۱۱	۲۱۶	۲۱۶۰	۳
۱۵	۱۵۹۶	۴۳۸۰	۴

بعد یک صغیر و دوم

۱۸۷۵	۶۳۵	۳۰	۶	۵
۲۵۰۰۰	۱۲۵	۳۶	۳۶	۱۰
۵۲۰۰۰	۲۵	۲۱۹۰	۳۱۹	۱۰
۳۳۳	۵	۶۳۶۰	۱۲۹۶	۱۵

150150	150150
150150	150150
150150	150150

۲۵	۵	۵
۲۵	۲۵	۱۰
۱۲۵	۱۲۵	۱۰
۲۱۲۵	۲۲۵	۵

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40
 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80
 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

تفاضل مضلع عدد اکثر بر مضلع عدد اقل خواهد بود مثلاً خواستیم که تفاضل کعب کعب هشت بر کعب کعب چهار بدانم پس اعداد اصول را که ۶ و ۵ و ۲ و ۱ بود جمع نمودم ۶۲ شد و واحد بر آن افزودم و ۶۳ را در ۴۰۹۶ که کعب کعب چهار است ضرب نمودم حاصل الضرب ۲۵۸۰۴۸ مقدار تفاضل کعب کعب هشت بر کعب کعب چهار است و اگر مضلع اکثر کعب ضعیف اقل است معلوم باشد پس بر اعداد اصول دو افزوده اعداد مضلع عدد اکثر را بر آن قسمت کنند خارج اعداد مضلع عدد اقل خواهد بود مثلاً در مثال مذکور کعب کعب هشت معلوم بود ۲۶۲۱۴۴ آنرا بر شصت و چهار که مجموع اعداد اصول مع اثنین است قسمت کردم خارج ۴۰۹۶ گردید که کعب کعب چهار است پس باسقاط مضلع اقل از مضلع اکثر فضل را دریافت می توان نمود و اگر فضل مضلع اکثر عددی که ضعیف اقل است معلوم باشد آنرا بر مجموع اعداد اصول مع الواحد قسمت کنند خارج مضلع اقل خواهد بود و اگر عدد اقل جزو اکثر باشد پس عدد اکثر را بر اقل قسمت نموده مضلع خارج را در مضلع اقل ضرب کنند که حاصل مضلع اکثر است مثلاً در کعب کعب هشت ۲۶۲۱۴۴ معلوم است و خواستیم که کعب کعب چهل بدانم پس چهل را بر هشت قسمت نمودم پنج خارج شد کعب کعب پنج را که ۱۵۶۲۵ بود در کعب کعب هشت ضرب کردم حاصل ۴۰۹۶۰۰۰۰۰ کعب کعب چهل است و اگر مضلع اکثر که عدد اقل جزء آنست معلوم باشد مضلع اکثر را بر مضلع خارج که از قسمت عدد اکثر بر اقل شده است قسمت نمایند خارج مضلع اقل خواهد بود و اگر فضل اکثر بر اقل بصورت واحد باشد مثل ده و صد و هزار و غیر آن پس بعد رسم ذواربعه اضلاع و مربعات مضارب اعداد اصول منازل و عدد اقل و مضلعات سابقه آن باید که شروع ضرب اعداد اصول که در سطر اول است در اعداد سطر ثانی که مضلعات عدد اقل است از مربع اسفل نمایند و اعداد مضارب را محاذی عشرات اعداد خانه اسفل او نویسند اگر فضل ده باشد و محاذی مئات نویسند اگر فضل صد باشد و محاذی الوف نویسند اگر فضل هزار باشد و علی هذا القیاس بعد اتمام ضرب واحد بر حاصل الضرب اخیر بهمان طور یفزایند یعنی اگر فضل ده است بر عشرات و اگر فضل صد باشد بر مئات و جمع نمایند و صفر مرتبه فضل را بر آن زیاده کنند که آن فضل اکثر بر اقل است مثلاً خواستیم که فضل مال کعب شانزده بر مال کعب شش بدانم پس بعد حاصل

(صورت ۴۱)

این عدد برآمد ۱۰۴۰۸۰۰ و هذه صورت

مثال دیگر خواستم که فضل مال کعب یک هزار و شش بر مال کعب شش بدانم پس آحاد حاصل الضرب هر خانه محاذی الوف خانه اسفل او نوشتم و واحد را هم بهمین نسبت افزودم و جمع ساخته سه صفر افزودم این عدد حاصل شد و هذه صورت (صورت ۴۲)

و اگر صورت اکثر واحد باشد مع صفری یا اصغاری پس عدد اصغار را در عدد منزل ضرب نموده واحد در یسار نویسنده که حاصل مضلع مفروضه اکثر است و از آن مضلع اقل را ساقط کنند باقی فضل مضلع اکثر بر مضلع اقل خواهد بود مثلاً خواستم که فضل مال کعب یک صد بر مال کعب چهار بدانم عدد اعتبار را که دو است در عدد منزل که پنج است ضرب کردم ده صفر شد و بر یسار

آن واحد نوشتم

۱۰۰۰۰۰۰۰۰	م	۱۰۴۰۸۰۰
۹۹۹۹۹۹۹۹۷۶	۱۰۲۴	۹۹۹۹۹۹۹۹۷۶

مال کعب صد شد و از آن مال کعب چهار را ساقط کردم باقی فضل برآمد و اگر صورت اقل واحد مع صفری یا اصغاری باشد پس بعد رسم ذ و اربعه اضلاع و اعداد اصول قدر تفاضل رابع مضلعات سابقه آن در سطر ثانی بنویسم و اصغاریمین اقل را بر حاصل الضرب مربع اسفل بینزایم و ضعف آن اصغار را بر حاصل الضرب بالایی آن و سه مثل اصغار اقل بر حاصل الضرب بالایی آن و همچنین الی آخر و جمع کنیم و مضلع تفاضل بر آن بینزایم مثلاً خواستم که فضل مال کعب یک صد و پنج بر مال کعب صد بدانم پس بعد رسم ذ و اربعه اضلاع و اتمام عمل این عدد حاصل شد و هذه صورت (صورت ۴۳)

* مطلب یازدهم در استخراج هر دو ضلع مستطیکه تفاضل ضلعین آن معلوم باشد *

بدانکه مستطی عبارت از حاصل الضرب عددین مختلفین است مثلاً چهار را در پنج ضرب نمودم بست که حاصل الضرب شد مستطی چهار در پنج است و چهار و پنج هر دو ضلع مستطی اند و باید دانست چنانکه حاصل الضرب از مجذور عام است همچنان مستطی از مربع عام است اعنی گاهی بر حاصل الضرب عددی نفسمه هم اضلاع می شود و درین صورت ضرور است که یکی از آن هر دو ضلع اعظم و دیگری اصغر خواهد بود و مقدار اعظم مجموع اصغر و قدر تفاضل است پس مستطی اعظم در اصغر مساوی مجموع مربع اصغر و مستطی اصغر در تفاضل خواهد بود و همچنین اصغر را اگر اعظم الا قدر تفاضل تعبیر نمایند پس مستطی مساوی مربع اعظم الا مستطی اعظم در

تفاضل است و همچنین اگر تفاضل را تنصیف نمایند پس مسطح مساوی مربع اصغر و مسطح اصغر در ضعف نصف تفاضل خواهد بود و برین تعبیرات استخراج هر دو ضلع مسطح که تفاضل ضلعین معلوم باشد به سه طریق میتوان شد

طریق اول اگر مسطح را مساوی مربع اصغر و مسطح اصغر در تفاضل تعبیر نمایم پس استخراج ضلع اصغر بقاعده استخراج مال زائد خواهد شد چنانچه در مطلب دوازدهم بیان کرده شد و ان شاء الله تعالی
طریق دوم اگر مسطح را مساوی مربع اعظم الا مسطح اعظم در قدر تفاضل تعبیر نمایم استخراج ضلع اعظم بقاعده استخراج مال ناقص خواهد شد و این را نیز در مطلب دوازدهم مبین خواهم نمود
طریق سوم اگر مسطح را مساوی مربع اصغر و مسطح اصغر در ضعف نصف تفاضل تعبیر کنیم پس عدد مربع نصف تفاضل بر آن عدد مسطح افزوده جذر آن بگیریم که آن مجموع اصغر و قدر تفاضل خواهد بود چرا که در اصول منازل گفته شد که مربع عدد مساوی مربعین قسمین او و مسطح یک قسم در ضعف قسم آخر می شود پس هرگاه مسطح مساوی مربع اصغر و مسطح اصغر در ضعف نصف تفاضل بود و مربع نصف تفاضل بر آن افزودیم پس مجموع مربع اصغر و مربع نصف تفاضل و مسطح اصغر در ضعف نصف تفاضل شد که مجذور مجموع اصغر و نصف تفاضل است و هرگاه از جذر آن نصف تفاضل ساقط کنیم اصغر باقی خواهد ماند و اگر نصف تفاضل بینماییم اعظم حاصل خواهد شد مثلاً خواستیم که هر دو ضلع یک صد و بیست بدانیم و تفاضل بین الضلعین دو است پس واحد را که مربع نصف تفاضل است بر یک صد و بیست افزودیم یک صد و بیست و یک شد و جذر آن گرفتیم بازده بر آمد و هرگاه از آن واحد را که نصف تفاضل است ساقط کردیم باقی ده ضلع اصغر شد و هرگاه واحد را افزودیم دوازده ضلع اعظم شد و این قاعده از تعلقات جبر و مقابله است

* مطلب دوازدهم در استخراج ضلع اول مضامعات زائده و ناقصه که به سبب

آن اکثر مسائل جبر و مقابله که حل آن مشکل است حل می شوند *

هرگاه دانستی که مضروب عددی فی نفسه را مال و مضروب مال در آن عدد را تعب و مضروب تعب در آن عدد را مال گویند و همچنین مضامعات الی غیر اینها بدیهه است پس بداند که مضامعات آنست که بران مضروب عددی معلوم در ضلع اول خواه در ضلع از مضامعات باشد یا نه پس مثلاً مال زائد آنست که بر جذر عددی معلوم افزوده مجموع را در آن جذر ضرب کند خواه عددی را

در جذ ضرب کرده بر مال بیفزایند چنانکه گویند یکصد و بیست را که یک مال و دوشی است و همچنین
 کعب زائد آنست که بر آن مضروب عددی در شی خواهد در مال خواهد و بیفزایند چنانکه
 گویند یک هزار و بیست را یک کعب و دوشی است و یک هزار و دو عدد را یک کعب و دو مال است
 و یک هزار و سه عدد و چهل را یک کعب و سه مال و چهار شی است و تس علی هذا و همچنین
 مضاعفات ناقص آنست که از آن مضاع مضروب عددی معلوم مضاع اول خواهد در مضاع از مضاعفات
 سابقه او نقصان کنند چنانکه گویند یک صد و بیست یک مال الاد و شی است و علی هذا القیاس
 و طریق استخراجش چنانست که اعداد در یک سطر بنویسند و بالای آن خط عرضی بکشند
 و جدول ثبت نمایند چنانچه در استخراج مضاعفات کشیده میشود الا فرق درین جدول اینست
 که شکل منبری نمیکشند بلکه شکل مسطح بد شکل جدولی که صاحب خلاصه الحساب برای
 قسمت و جدول مقرر نموده میکشند و بجای درجات منبر نقطه علامت میگذازند و صفوف
 مضاعفات سابقه آن نیز بهمان طریق درست سازند و عدد زائد را در مضاع زائد و ناقص را در
 مضاع ناقص در اسفل هر صف که با لحاظ ضرب صعوداً و نزولاً نظیر اوست ثبت نمایند بطوریکه
 آحاد آن در نقل اخیر محاذی آحاد اعداد مضاع مفروض افتد مثلاً در کعب چهار شی زائد
 عدد چهار را که زائد است در صف مال نویسند بحیثیکه بنقل یک مرتبه در نقل اخیر محاذی آحاد
 اعداد کعب واقع شود پس اگر علامت کعب که بالای جدول نهاده اند چهار است سه مرتبه
 نقل خواهد شد درینصورت چهار را در مرتبه الوف نویسند که در نقل اول به مرتبه مئات و در نقل
 دوم به مرتبه عشرات و در نقل سوم به مرتبه آحاد خواهد افتاد و در کعب شش مال زائد عدد شش
 را در صف ضلع نویسند بحیثیکه بنقل دوم و مرتبه محاذی آحاد اعداد کعب افتد پس اگر علامت
 کعب چهار است و نقل سه مرتبه خواهد شد شش را در مرتبه الوف الوف که مرتبه نهم از مراتب
 اعداد است بنویسند و همچنین ناقص را پس در مضاعفات زائده استخراج ضلع اول نمایند چنانکه
 در مطلب هشتم گفته شد و اعداد زائده هر صف را مع اعداد آن صف جمع کرده ضرب و جمع و نقل
 چنانکه قاعدۀ استخراج مضاعفات است سازند مثلاً خواستم ضلع اول این اعداد ۲۰۱۴۳۳۹۶۹۱۸۲۴
 که مال کعب و دو عدد و سیزده مال مال است بدانم پس بعد رسم جدول و علامت دو عدد
 و سیزده را که عدد زائد است در صف ضلع بحیثیکه آحاد آن در مرتبه نهم که مئات الوف

است واقع شد نو ششم وجهت نوشتن در صف ضلع اینست که باعتبار اصول منزل مال کعب
صف ضلع نظیر صف مال مال است و سبب نوشتن آحاد بمرتبه نهم اینست که باعتبار نقل
اعداد صف ضلع بطرف یمین که در مال کعب بگذاشتن چهار چهارخانه می شود و به سبب
علامت که سه است دو مرتبه نقل خواهد شد لهذا هشت مراتب عددی گذاشته در مرتبه نهم
نوشته شد بعد از آن طلب کردم عددی را که مال کعب آنرا از اعداد علامت اخیر و حراصل
الضرب اعداد را از محاذات ساقط توان کرد عدد دورا یافتیم آنرا بالایی علامت و محاذی
آن در صف ضلع نو ششم و جمع کردم در صف ضلع این عدد شد ۴۱۳ آنرا در فوقانی ضرب کرده
در صف مال نو ششم این عدد شد ۸۲۶ و آنرا در فوقانی ضرب کرده در صف کعب نگاشتم این عدد
گردید ۱۶۵۲ و آنرا در فوقانی ضرب کردم در صف مال مال این ۳۳۰۴ نوشتیم و آنرا در فوقانی
ضرب کرده و این عدد ۶۶۰۸ را از اعداد ضلع که محاذی آن بود ساقط کردم باقی ۳۵۳۵ را
تحت خط عرضی نو ششم و فوقانی بر تختانی افزودم و این ۶۱۳ را در فوقانی ضرب کرده
در صف مال ۱۲۲۶ افزوده و جمع نموده این ۲۰۵۲ را در فوقانی ضرب ساخته در صف کعب
۴۱۰۴ افزوده و جمع نموده ۵۷۵۶ را در فوقانی ضرب نموده ۱۱۵۱۲ در صف مال مال نو ششم
و جمع ساخته ۱۴۸۱۶ را یک مرتبه بطرف یمین نقل نمودم و باز فوقانی را بر تختانی افزودم
و جمع کرده ۸۱۳ را در فوقانی ضرب کرده ۶۲۶ را در صف مال افزودم و جمع نموده ۳۶۷۸
را در فوقانی ضرب کرده ۷۳۵۶ را در صف کعب نوشته و جمع ساخته ۱۳۱۱۲ را دو مرتبه بطرف
یمین نقل نمودم و باز فوقانی را بر تختانی افزودم ۱۰۱۳ را در فوقانی ضرب کرده در صف مال
۲۰۲۶ را نوشته و جمع ساخته ۵۷۰۴ را سه مرتبه نقل نمودم و باز فوقانی را بر تختانی افزودم ۱۲۱۳ را
چهار مرتبه بطرف یمین نقل نمودم و باز طلب عدد دیگر کردم جمع را یافتیم آنرا بالایی علامت
دویم نو ششم و محاذی آن در صف ضلع ۱۲۶۳ شد و بهمان طریق عمل نمودم پس ضرب و جمع
در صف مال ۶۳۳۵۵ و در صف کعب ۱۶۲۷۹۷۵ و در صف مال مال ۲۲۹۵۱۸۷۵ و در صف عدد
۱۱۴۷۷۹۳۷۵ را ساقط کرده باقی ۲۰۵۷۴۵۹۱۱۸۲۴ را که تا علامت آخر از اعداد صف عدد باقی ماند
تحت خط عرضی نو ششم و بعد از آن باز فوقانی را بطور سابق هر بار بر تختانی افزودم و ضرب
کرده و در هر صف جمع ساخته و نقل نمودم پس اعداد منقول صف مال مال ۳۲۸۴۳۷۵۰ را عدد

منقول صف کعب ۲۳۶۱۲۵۰ و اعداد منقول صف مال ۸۳۸۰۰ و منقول صف ضلع ۱۴۶۳ گردید پس باز عدد دیگر طلب کردم شش را یافتیم آنرا بالاي علامت و محاذي آن در صف ضلع نوشتم و عمل نمودم پس بعد عمل در صف ضلع ۱۴۶۹ و در صف مال ۸۴۶۸۱۴ و در صف کعب ۲۴۱۲۰۵۸۸۴ و در صف مال مال ۳۴۲۹۰۹۸۵۳۰۴ و در صف عدد ۲۰۵۷۴۵۹۱۱۸۲۴ گردید و همی باقی نماند و هذه صورت

(جدول ۴۴)

مثال آخر خواستم که ضلع اول این اعداد ۱۴۹۷۶۶۳۱۹۸۷۲۰۰۰ که یک مال کعب و یک صد و چهل و چهار کعب است بدانم پس بعد رسم جدول و علامت عدد زائد را که یک صد و چهل و چهار است در صف مال که باعتبار اصول منزل نظیر کعب است در مرتبه سابعه که به سبب سه علامت و نقل دو بار به سه سه مرتبه متصور است نوشتم و طلب کردم اکثر عددی از اعداد برای علامت اخیره شش را یافتیم آنرا بالاي علامت اخير و تحتانی در صف ضلع محاذي آن نوشتم و حاصل ضرب را در صف مال نکاشتم در صف مال ۳۶۰۱۴۴ شد آنرا در فوقانی ضرب نموده ۲۱۶۰۸۶۳ را در صف کعب نوشته و در فوقانی ضرب کرده ۱۲۱۱۵۱۸۴ را در صف مال مال نکاشته و باز ضرب کرده ۷۷۷۹۱۱۰۴ را در صف عدد نوشته ساقط کردم و باقی را تحت آن نوشتم و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده و جمع کرده ۱۲ را در فوقانی ضرب نموده در صف مال افزوده جمع نمودم ۱۰۸۰۱۴۴ را باز در فوقانی ضرب نموده در صف کعب افزوده جمع ساختم ۸۲۴۱۷۲۸ را در فوقانی ضرب نموده در صف مال مال جمع کردم و ۶۴۸۱۵۵۵۲ را یک مرتبه نقل نمودم و همچنین باز فوقانی را بر تحتانی افزوده جمع ساختم پس در صف ضلع ۱۸ و در صف مال ۲۱۶۰۱۴۴ و در صف کعب ۲۱۶۰۲۵۹۲ گردید آنرا در مرتبه نقل کرده و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده ضرب و جمع ساختم در صف ضلع ۲۴ و در صف مال ۳۶۰۱۴۴ شد آنرا سه مرتبه نقل نمودم و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده و جمع کرده ۳۰ را چهار مرتبه در صف ضلع نقل ساختم و طلب عدد دیگر کردم هشت را یافتیم بالاي علامت دویم و محاذي آن در صف ضلع نوشتم در صف ضلع ۳۰۸ شد و آنرا بدستور ضرب و جمع نمودم پس در صف مال ۳۸۴۶۵۴۴ و در صف کعب ۲۴۶۷۹۸۲۷۲ و در صف مال مال ۸۴۵۵۹۴۱۳۷۶ و تحت عدد ۶۷۶۴۷۵۳۱۰۰۸ شد آنرا ساقط کردم و باقی را تحت خط عرضی نوشتم بعد از آن فوقانی را بر تحتانی افزوده و ضرب و جمع

نموده بدستور عمل نمود پس منقول صف مال مال ۹۸ ۶۸۵۵ ۶۹۳۱۰ یک مرتبه و منقول صف
کعب ۷۶ ۶۱۳۴۱۴۳ دو مرتبه و منقول صف مال ۴۴ ۱۴۴۱۲۴ سه مرتبه و منقول صف ضلع ۳۴۰
چهار مرتبه بطرف یمن شد و باز طلب کردم عدد دیگر چهار را یافتم و ضرب و جمع کردم در صف ضلع
۳۴۰۴ و در صف مال ۶۳۰۷۷۶ و در صف کعب ۴۱۶۳۱۶۸۰ و در صف مال مال ۱۰۸۱۹۲۱۲۱۶۰۰
و در تحت عدد ۴۳۲۷۶۸۴۸۶۴۰۰ شد و هیچ باقیمانده نداشت (جدول ۴۵)

مثال دیگر خواستم که ضلع اول این عدد ۵۵۷۲۱۲۳۸۳۲۰۰۸ که مال کعب و دو صد و نود
کعب و هفتاد و شش مال و پنجاه و دو و شش است بدانم پس بعد رسم جدول و علامت عدد
زائد و دو صد و نود را در صف مال که نظیر کعب باعتبار اصول منزل است بمرتبه سابع نوشتم و هفتاد
و شش را در صف کعب که نظیر مال بود بمرتبه پنجم نگاشتم و پنجاه و دو را در صف مال مال که نظیر
شی بود بمرتبه سیوم نوشتم تا که در نقل اخیر آحاد هر صف محاذی آحاد صف عدد افتد پس
طلب عددی کردم برای علامت اخیر سه را یافتم بالایی علامت و در صف ضلع محاذی آن
نوشتم و ضرب و جمع کردم پس در صف مال ۹۰۲۹۰ و در صف کعب ۲۷۰۷۰۷۶ و در صف
مال مال ۸۱۲۶۱۲۲۸۵۲ و تحت عدد ۲۴۳۷۸۳۶۸۵۵۶ گردید آنرا سادس کرده باقی را تحت
خط عرضی نوشتم و فوقانی را بر تحتانی افزوده همچنان هر بار ضرب و جمع و نقل کردم پس
منقول یک مرتبه در صف مال مال ۴۰۵۷۸۳۴۵۶۵۲ و منقول دو مرتبه در صف کعب
۲۷۰۲۶۱۰۷۶ و منقول سه مرتبه در صف مال ۹۰۰۲۹۰ و منقول چهار مرتبه در صف ضلع ۱۵ شد باز
طلب عدد دیگر برای علامت دویم نمودم پنج را یافتم بالایی و محاذی در صف ضلع نوشتم
و بدستور ضرب و جمع نمودم پس در صف ضلع ۱۵۵ و در صف مال ۹۷۷۱۹۰ و در صف کعب
۳۱۹۱۵۰۵۷۶ و در صف مال مال ۵۶۵۳۵۸۷۱۶۴۵۲ و تحت عدد ۲۱۲۶۷۹۳۷۲۲۶۰ نوشتند سادس
کردم باقی را تحت خط عرضی نگاشتم و باز فوقانی را بر تحتانی بدستور افزوده و جمع و ضرب ساختم
پس منقول صف مال مال ۷۵۱۳۷۸۷۸۲۵۲ و منقول صف کعب ۴۲۹۰۵۴۵۷۶ و منقول صف
مال ۱۲۲۵۲۹۰ و منقول صف ضلع ۱۷۵ گردید باز طلب نمودم عددی را بر علامت اول چهار
را یافتم و بالایی علامت و محاذی آن در صف ضلع نوشته بدستور ضرب و جمع نمودم پس در صف ضلع
۱۷۵ و در صف مال ۱۲۳۲۳۰۶ و در صف کعب ۴۳۳۹۸۳۸۰ و در صف مال مال ۷۶۱۷۳۱۱۳۴۵۲

صفحة ١١

9

3

3

22

—

47-28

RD

5

25

فصل

1

24

3

و تحت عدد ۳۰۷۴۹۵۲۵۳۸۰۸ گردید آنرا ساقط کردم هیچ باقی نماند هذا جدول (۴۵)
 و در مضامین ناقصه هم اعداد ناقص را در صف های نظائر آن بطوریکه در زائده می نویسند
 بنویسند الا در زائده آن عدد را جمع می کردند اینجا ناقص باید نمود و باید دانست که نقصان
 صرف مرتبه اول میشود و در هر علامت نقصان نمی شود مثلاً خواستم که ضلع اول این اعداد
 ۵۲۰۶۴ ۳۰۹۲۰۸۵۳۱۶۱۴ که مال کعب الا ۵۶۴ مال است بدانم پس بعد رسم جدول و علامت
 اعداد ناقص را در اسفل صف ضلع که نظیر مال مال است بمرتبه هشتم نوشتم و طلب کردم
 عددی را برای علامت اخیر که اگر آنرا در صف ضلع محاذی علامت نوشته عدد ناقص را
 بلحاظ مراتب عددی از وسط کنیم و باقی را در فوقانی برای هر صف ضرب کرده از اعداد
 صف عدد که محاذی آن باشد ساقط توانم کرد پس هفت را یا فتم چرا که عدد پنجم که در مرتبه ثبات
 عدد ناقص است محاذی علامت اخیر بود درین صورت هرگاه هفت را در صف ضلع نوشتم
 عدد ناقص را از وسط کردم بلحاظ مراتب عددی از هفتصد عدد پانصد و شصت و چهار ساقط شد
 و یک صد و سی و شش باقی ماند آنرا بالای خط عرضی در صف ضلع نوشته و در فوقانی ضرب
 کرده در صف مال نوشتم و ۹۵۲ را در فوقانی ضرب نموده در صف کعب نکاشتم و ۶۶۱۴ را در فوقانی
 ضرب ساختن در صف مال مال نوشتم و ۴۶۶۴۸ را در فوقانی ضرب کرده تحت عدد نوشتم
 ۳۲۶۵۳۶ را ساقط نموده باقی را تحت خط عرضی نکاشتم و فوقانی را در صف ضلع افزوده
 و جمع ساختن و ضرب نمودن بدستور در هر صف جمع کرده و نقل بطرف یمن نمودم پس
 در صف مال مال ۴۲۶۶۹۲ و در صف کعب ۱۷۷۱۸۴ و در صف مال ۳۳۲۰۸ و در صف ضلع
 ۲۹۳۶ گردید پس باز طلب کردم عدد دیگر برای علامت ثانی سه را یا فتم و آنرا بالای علامت
 و در صف ضلع محاذی آن نوشتم و جمع نمودم پس در صف ضلع ۲۹۶۶ گردید و آنرا بدستور
 در فوقانی ضرب کرده در هر صف نکاشتم در صف مال ۳۴۰۹۷۸ و در صف کعب ۱۸۷۴۱۳۳۴
 و در صف مال مال ۴۸۲۹۱۶۰۲ و تحت عدد ۱۴۴۸۷۴۸۰۰۶ شد آنرا ساقط کرده و باقی را تحت
 خط عرضی نوشتم و باز فوقانی را بر اعداد صف ضلع بدستور افزوده و در هر صف ضرب و جمع
 ساختن نقل نمودم پس در صف مال مال ۵۴۲۲۸۹۶۹۸ و در صف کعب ۲۰۸۶۸۳۶۵ و در صف
 مال ۳۶۸۱۱۲ و در صف ضلع ۳۰۸۶ گردید باز طلب کردم عددی را برای علامت اول هشت را

یافتیم و بالایی علامت و در صف ضلع محاذی آن نوشته و جمع نمودم در صف ضلع ۳۰۹۴ گردید
آنرا در هر صف ضرب و جمع نمودم پس در صف مال ۳۷۰۶۸۷۲ و در صف کعب
۲۱۱۶۴۹۱۳۷۶ و در صف مال مال ۸۵۹۲۲۱۶۲۹۰۰۸ و تحت عدد ۳۲۰۶۶۷۳۷۷۳۶ نوشته
ساقط کردم هیچ باقی نماند هذا جدول (جدول ۴۱)

و همچنین اعداد ناقص باعتبار نظائر اصول منازل در هر صف که واقع شود از اعداد آن صف
بلحاظ مراتب عددی ساقط نموده عمل باید نمود

* فائده باید دانست که گاهی عدد علامت زاده از مراتب عدد ضلع اول در مضامعات زائده
واقع می شود هرگاه حواصل مضروبات عدد اخیر زائده از محاذی صف عدد ساقط نمی تواند
شد پس بعد نوشتن جدول و علامت هیچ عددی برای علامت اخیر یافته نخواهد شد و بصورت
می باید که اعداد زائده را اول در هر صف که نظیر اوست بطوریکه گفته شد نوشته بعد از آن بطرف
یمن نقل کنند چنانکه برای حصول عدد علامت ثانی نقل می کردند و بر علامت اخیر
گذارند و برای علامت ثانی طلب عدد نموده عمل نمایند مثلاً خواستم که ضلع اول این اعداد
۴۸۹۷۷۲۸ که یک کعب و سی و چهار هزار مال است بدانم پس بعد رسم جدول سه علامت
بالایی جدول افتاد و هرگاه آحاد عدد زائد را در صف ضلع که نظیر مال بود بلحاظ مراتب نقل
در خانه پنجم نو شتم سه صد و چهل مقابل چهار افتاد پس برای علامت اخیر هیچ عدد نیافتد
نشد لهذا عدد صف ضلع را در خانه بطرف یمن نقل نمودم و برای علامت دوم طلب عددی کردم
واحد بر آمد چرا که سی و چهار مقابل چهل و هشت است پس آنرا بالایی علامت دوم و محاذی آن
در صف ضلع نوشته و جمع نموده و ضرب در فوقانی کرده ۳۴۰۱۰ را در صف مال نو شتم همان عدد
بعینه گردید و باز آنرا در فوقانی ضرب کرده تحت عدد نو شتم و ساقط کردم و باقی را تحت خط
عرضی نکاشتم و باز فوقانی بر تحتانی افزوده و جمع نموده و باز جمع و ضرب گردید و در هر صف
نقل نمودم پس در صف مال مقبول یک مرتبه بطرف یمن ۶۸۰۳۰ و در صف ضلع مقبول در هر صف
بطرف یمن ۳۴۰۳۰ شد و باز طلب عدد دیگر برای علامت اولی کرده در آنرا یافتیم آنرا بالایی علامت
و محاذی آن در صف ضلع نو شتم و جمع و ضرب نمودم پس در صف ضلع ۳۰۹۴ گردید و در صف مال
۷۴۸۳۶۴ و در صف عدد ۴۹۶۷۲۸ اگر دید آنرا ساقط کردم هیچ باقی نماند هذا جدول (جدول ۴۲)

* فائده و همچنین در ناقص هم گاهی برای علامت اخیر عددی یافته نمی شود بلکه علامت دیگر بطرف یسار خارج جدول نهادن و خانه ها کشیدن ضرور می شود بسبب اینکه اعداد مراتب عددی ناقص که در صف ضلع واقع می شود کم از عدد علامت خواهد بود یا زیاد یا مساوی پس اگر عدد مراتب ناقص کم باشد نقصان آن از عدد خارج که بالای علامت اخیر خواهد بود می تواند شد چنانچه از مثال معلوم شود و اگر زیاد باشد پس بقدر اعداد مراتب عدد ناقص علامت نهادن ضرور است و برای آن خانه های دیگر بطرف یسار جدول درست باید کرد الا اینکه در آن خانه ها در صف عدد هیچ مرقوم نخواهد شد و اگر عدد مراتب ناقص مساوی علامت باشد پس باید دید که عددی زائد از اخیر اعداد ناقصه برای علامت اخیر بلحاظ اینکه مضروب و مضاعفات آن بعد اسقاط اعداد ناقص از صف عدد باعتبار محاذات سامانی تواند شد یا نه می شود یا نه اگر یافته شود بهتر است و الا همان عدد مرتبه اخیر ناقص را بالای علامت اخیر و محاذی آن در صف ضلع نوشته مضاعفات آن را تا صف آخر رسانیده یک خانه نقل کند و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده در هر صف نقل بدستور سازند و باز طلب کنند عددی را برای علامت ثانی که زائد از رقم مرتبه دوم اخیر عدد ناقص باشد پس اگر یافته شود آن را بالای علامت دوم و تحت آن محاذی در صف ضلع نویسند و از فوقانی اعداد ناقص را بعد اسقاط مرتبه اخیر که سابق بر علامت اخیر نوشته شده است بلحاظ مراتب عددی سابقه نمود و باقی فوقانی را تحت خط عرضی فوق جدول نویسند و تحتانی را در فوقانی ضرب کرده در هر صفوف جمع نموده و حاصل جمع صف اخیر را در فوقانی ضرب کرده تحت عدد بنویسند بلحاظ اینکه آحاد حاصل ضرب محاذی آحاد باقی فوقانی افتد و از صف عدد سابقه نمایند و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده و جمع نموده در فوقانی ضرب کرده و حاصل جمع صف دوم را در باقی فوقانی ضرب نموده در صف اخیر جمع کرده نقل نمایند و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده و جمع کرده در فوقانی ضرب نموده و حاصل ضرب صف سوم اخیر را در فوقانی ضرب نموده در صف دوم اخیر نقل کنند و همچنین در هر صف الی آخر صف ضلع که برای نقل باقی فوقانی را افزوده نقل خواهند کرد و اگر برای علامت دوم هم عددی یافته نشود عدد دوم مرتبه اخیر اعداد ناقص را بالای علامت دوم هم بنویسند و در هر صف و جمع نمایند

و بدستور در هر صف نقل سازند و از صف عدد ساقط نکنند تا که عدد دیگر سوای اعداد ناقصه
 برآید و علی هذا القیاس در جمیع مراتب مثلاً خواستم که ضلع اول این اعداد ۱۸۷۵ ۶۰۵۴ ۶۰۵۳ ۱۵۵
 که مال کعب الاشش صد مال مال است بدانم پس بعد رسم جدول و علامت مرتبه آخر عدد ناقص
 که ۶۰۰ بود در صف ضلع که نظیر مال مال بود بخانه نهم نوشتم چون رقم شش محاذی علامت
 اخیر افتاد و هیچ عددی زائد از شش برای علامت اخیر یافته نشد لهذا همان شش را فوق
 علامت اخیر نوشته و ضرب نموده و در هر صف نوشته نقل کردم پس در صف مال مال ۱۲۹۶
 منقول بیک خانه و در صف کعب ۸۶۴ منقول بدو خانه و در صف مال ۲۱۶ منقول به سه خانه
 و در صف ضلع ۱۴ منقول بچهار خانه شد باز برای علامت دویم طلب عدد دیگر کردم هفت را
 یافتم بالایی علامت ثانی و در صف ضلع محاذی آن نوشته و در هر صف ضرب و جمع نمودم
 پس در صف ضلع ۲۴۷ و در صف مال ۲۳۳۲۹ و در صف کعب ۱۰۲۷۳۰۳ و در صف مال مال
 ۲۰۱۵۱۱۲۱ و تحت عدد ۱۴۱۰۵۷۸۴۷ اگر دید آنرا ساقط کرده باقی را تحت خط عرضی نوشتم
 و فوقانی را بر تحتانی افزوده همچنان ضرب و جمع نموده و در هر صف نقل کردم پس در صف
 مال مال ۲۸۵۷۲۴۸۵ و در صف کعب ۱۳۹۱۵۹۰ و در صف مال ۲۸۱۰ و در صف ضلع ۲۷۵
 گردید باز طلب عدد دیگر کردم پنج را یافتم بالایی علامت اول و محاذی آن در صف ضلع
 نوشتم و در هر صف ضرب و جمع نمودم پس در صف ضلع ۲۷۵۵ و در صف مال ۲۸۹۴۷۱۵
 و در صف کعب ۱۴۰۶۰۶۳۸۷۵ و در صف مال مال ۲۹۲۷۵۵۱۶۹۳۷۵ و در صف عدد

۱۴۶۳۷۷۵۸۱۴۳۸۷۵ گردید و آنرا ساقط کردم هیچ باقی نماند و هذه صورت (جدول ۱۴)

مثال دیگر خواستم ضلع اول این عدد ۱۳۰۳۷۶۵۶۲۵۰۰ که مال کعب الاشش صد و هفتاد و یک
 مال مال است بدانم پس بعد رسم جدول و علامت چون برای عدد اخیر عددی زائد از شش
 که عدد اخیر ناقص است یافته نشد لهذا همان شش را بالایی علامت اخیر نوشته و ضرب نموده
 و در هر صف نوشتم پس در صف ضلع شش و در صف مال ۳۶ و در صف کعب ۲۱۶ و در صف مال مال
 ۱۲۹۶ و در صف مال مال رتبه الوف خارج از جدول واقع شد پس رتبه صف مال مال را از مرتبه
 بطرف یمین نقل نمودم و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده و جمع کرده در صف کعب ۲۰۱۵
 دو مرتبه نقل ساختم و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده و ضرب و جمع کرده در صف مال ۲۸۱۰ را به مرتبه

نقل نمودم و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده و جمع نموده در صف ضلع ۲۲ را چهار مرتبه نقل کردم و باز طلب عدد دیگر برای علامت دویم نمودم که زیاده از هفت که عدد مرتبه عشرات ناقص است باشد نیافتم پس همان را بالایی علامت دویم نهادم و محاذی آن نوشته ضرب و جمع نمودم و در هر صف نقل ساختیم در صف مال مال ۲۰۱۵۱۱۲۱ منقول یک مرتبه بطرف یمین و در صف کعب ۱۲۰۳۰۵۲ منقول دو مرتبه بطرف یمین و در صف مال ۲۶۳۱۴ منقول سه مرتبه بطرف یمین و در صف ضلع ۲۶۸ منقول چهار مرتبه بطرف یمین شد پس باز طلب عددی برای علامت اول کردم که زائد از واحد باشد عدد پنجم را یا فتم آنرا بالایی علامت و محاذی آن در صف ضلع نوشته در هر صف ضرب و جمع کردم پس در صف ضلع ۲۶۸۵ و در صف مال ۲۷۰۶۸۲۵ و در صف کعب ۱۲۱۶۵۸۶۱۲۵ و در صف مال ۲۰۷۵۹۴۱۴۰۶۲۵ گردید آنرا در چهار که بود است و واحد از پنجم باقی مانده ضرب نمودم و در صف عدد نوشتم ۸۳۰۳۷۶۵۱۲۵۰۰ و سائط کردم هیچ باقی نماند هذا جدول

(جدول ۱۴۹)

مثال دیگر خواستیم که ضلع اول این عدد را ۸۵۱۶۹۷۸۴۱۵۰۰ که مال مال الا ۲۶۱۴۱ کعب است بدانیم پس بعد رسم جدول و علامت چون عدد مراتب ناقص چهار بود و عدد علامت سه لهذا برای یک علامت دیگر خارج جدول یک خانه نوشته شد چرا که عدد اخیر ناقص دو است و کعب آن هشت است لهذا یک خانه کافی شد و همان دور بر علامت اخیر و محاذی آن در صف ضلع نوشته ضرب و نقل کردم پس در صف کعب منقول یک مرتبه هشت و در صف مال منقول دو مرتبه ۱۲ و در صف ضلع منقول سه مرتبه ۱ گردید باز برای علامت دویم عددی طلب کردم که زائد از هشت باشد نیافتم چرا که در صف کعب ۸ مقابل ۸ که در صف عدد است افتاده پس همان هشت را که در مرتبه مئات ناقص بود بالایی علامت ثانی نوشتم و محاذی آن در صف ضلع نوشته ضرب و جمع نمودم و در هر صف نقل کردم پس در صف کعب منقول یک مرتبه ۱۷۵۷۶ و در صف مال منقول دو مرتبه ۲۰۲۸ و در صف ضلع منقول سه مرتبه ۷۸ گردید باز برای علامت ثالث طلب عددی کردم هشت را یا فتم آنرا بالایی علامت و محاذی آن در صف ضلع نوشتم و از عدد فوقانی که هشت بود آنرا که از عدد ناقص باقی مانده بود بلحاظ مرتبه که عدد فوقانی که ۸۰ بود نقصان کرده باقی را اسم آن عدد فوقانی بالایی علامت نوشتم و فوقانی را که هشت بود

در تختانی که ۷۸۸ بود ضرب کرده در صف مال ۶۳۰۴ افزوده و جمع نموده ۲۰۹۱۰۴ را در
 فوقانی ضرب کرده در صف کعب (۱۶۷۲۸۳۲) افزوده و جمع ساخته ۱۹۲۴۸۸۳۲ را در باقی فوقانی
 که ۳۹ بود ضرب کرده ۷۵۰۷۰۴۴۴۸ را در صف عدد بچیشیکه آحاد محاذی عدد نه که در باقی
 فوقانی مرتبه آحاد است افتاد نوشته ساقط کردم و باقی را تحت خط عرضی نوشتم و باز هشت
 فوقانی را بر تختانی افزوده و جمع کرده ۷۹۶ را در فوقانی ضرب نموده در صف مال ۶۳۶۸
 افزوده و جمع کرده ۲۱۵۴۷۲ را در ۳۹ که باقی فوقانی بود ضرب ساخته ۸۴۰۳۴۰۸ را در صف
 کعب افزوده و جمع ساخته ۲۰۰۸۹۱۷۲۸ را یک مرتبه بطرف یمن نقل نمودم و باز هشت فوقانی را
 بر تختانی افزوده و جمع کرده ۸۰۴ را در ۳۹ که باقی فوقانی بود ضرب نموده در صف مال ۳۱۳۵۶
 افزوده و جمع نموده ۲۱۸۶۰۷۶ را و مرتبه نقل ساختم و باز ۳۹ باقی فوقانی را بر تختانی افزوده
 و جمع ساخته ۸۰۷۹ را در صف ضلع سه مرتبه نقل نمودم و طلب کردم عددی از آحاد برای
 علامت اول پنج را یافتم بالایی علامت و در صف ضلع محاذی آن نوشتم در صف ضلع ۸۰۸۴
 شد آنرا در فوقانی ضرب کرده ۴۰۴۲۰ را در صف مال افزوده و جمع ساخته ۲۱۹۰۱۱۸۰ را باز
 در فوقانی ضرب نموده ۱۰۹۵۰۵۹۰۰ را در صف کعب افزوده و جمع نموده ۲۰۱۱۹۸۱۷۸۷۰۰ را
 در فوقانی ضرب کرده ۱۰۰۹۹۳۳۹۳۵۰۰ را در صف عدد نوشتم و ساقط کردم هیچ باقی نماند
 هذا جدول

(جدول ۵۰)

* فائده دیگر و همچنین اگر مضلع زائد و ناقص باشد پس زائد را در صفوف نظائر زیاد نموده
 و ناقص را از اعداد صفوف نظائر نقصان کرده استخراج ضلع اول توان نمود لیکن باید که اگر
 مراتب عدد ناقص به سبب نظیر متعلق صف ضلع باشد در آن لحاظ کرده شود و صورتیکه مراتب
 عدد ناقص زیاده از عدد علامت باشد خواه مساوی عدد علامت بود اگر عدد خارج برای
 علامت اخیر یافته نشود در این صورت بطریقی که گفته شد جدول باید کشید و عدد ناقص را بالایی
 علامت اخیر نوشته عدل باید نمود مگر اعداد زائد در هر صف که واقع شود آنرا در فوقانی ضرب
 کرده نقصان کردن ضرور است و نیز در جمع و ضرب و نقل آن اعداد زائد را در فوقانی ضرب
 کرده در هر صف جمع نمودن واجب و این امر را ملحوظ داشتن از واجبات است عدل
 خواستم که ضلع اول این اعداد ۸۵۲۵۶۲۹۳۷۷۶۰ که مال مال و یک صد و بیست مال الا ۲۶۴۱

کعب و ششی است بدانم پس بعد رسم جدول و علامت چون عدد مراتب ۲۶۴۱ که ناقص و نظیر ضلع است چهار بر دو عدد علامت سه لهذا یک خانه در جدول برای یک علامت دیگر زیاده کشیدم و عدد ناقص چهار ششی را که چهار است در صف کعب که نظیر اوست در خانه چهارم نوشتم که بدین شکل سیوم در خانه آحاد افتد و بالایی آن خط محو کشیدم و ۱۲۰ را که زائد است در صف مال که باعتبار اصول منزل نظیر او بود نوشتم و چون ۲۶۴۱ ناقص کعب که نظیر ضلع است در صف ناقص نقصان نمی تواند شد لهذا عدد دورا بالایی علامت و محاذی آن در صف ضلع نوشته و فوقانی را در تحتانی ضرب نموده در صف مال نوشتم در صف مال این عدد شد ۱۲۰۰۰۰۰ باز آنرا در فوقانی ضرب نموده در صف کعب نوشتم ۸۰۰۰۲۴۰۰۰۰ و از آن ۴ را که عدد ناقص بود نقصان نمودم و بالایی را بالایی خط عرضی نوشتم این ۸۰۰۰۲۴۹۹۹۶ شد و نیز حاصل ضرب ۱۲۰ زائد را بود اسقاط ناقص کعب که این عدد ۲۴۹۹۹۶ در صف کعب است آنرا خارج از جدول محاذی آن برای یاد نوشتن و آنرا در فوقانی ضرب نموده از صف عدد ۴۷۹۹۹۲ ساقط کردم بطوریکه آحاد آن محاذی آحاد رقم صف کعب افتد زیرا که اعداد صف کعب آنچه بسبب عدد ناقص حاصل شده است ساقط نمی تواند شد که گویا پیشتر ساقط شده است لکن این اعداد زائده را که بعد ناقصه در کعب بالایی میباشد در عدد خارج ضرب نموده ساقط کردن ضرور است و نیز زائده مال را در عدد خارج ضرب ساخته در صف کعب افزودن واجب لهذا باز ۱۲۰ زائد را در فوقانی ضرب کرده ۲۴۰ در صف کعب افزودم و نیز بالایی عدد خارج جدول بلحاظ مراتب افزودم و جمع کردم و عدد صف کعب را یک مرتبه بطرف یمین نقل نمودم پس در صف کعب عدد منقول ۸۰۰۰۲۴۷۹۹۹۶ شد و در خارج جدول محاذی منقول صف کعب ۴۷۹۹۹۶ شد پس باز فوقانی را بر صف ضلع افزودم در صف ضلع ۴ شد آنرا در فوقانی ضرب نموده ۸ را در صف مال لیستم و جمع کردم ۱۲۰۰۱۲۰ را در مرتبه بطرف یمین نقل نمودم و باز فوقانی را بر صف ضلع افزودم ۶ را در مرتبه بطرف یمین نقل نمودم و برای علامت دوم طلب عدد دیگر کردم که فوائد از شش باشد نیاقتم همان شش را بالایی علامت دوم و محاذی آن در صف ضلع نوشتم دو صف ضلع ۶۶ شد آنرا باز در فوقانی ضرب نموده ۳۹۶ را در صف مال افزودم و جمع کردم ۹۶۱۱۲۰ شد آنرا باز در فوقانی ضرب نموده ۹۵۷۶۰۷۲۰ را در صف کعب نوشتم و نیز ۱۲۰ زائد صف مال

رادرفوقانی ضرب کرده ۷۲۰ بر عدد خارج جدول بلحاظ مراتب افزودم در خارج ۵۵۱۹۹۶
 شد آنرا در فوقانی ضرب کرده ۳۳۱۱۹۷۶ را از صف عدد ساقط نمودم بطوریکه آحاد آن محاذی
 آحاد رقم صف کعب باشد و باز ۱۲۰ را در فوقانی ضرب نموده در صف کعب و هم بر عدد خارج
 افزودم و جمع نمودم و رقم صف کعب را که ۷۵۷۶۲۳۹۹۶ بود یک مرتبه بطرف یمن نقل کردم
 و عدد خارج محاذی آن ۶۲۳۹۹۶ شد پس باز فوقانی را بر صف ضلع افزودم ۷۲ شد آنرا در
 فوقانی ضرب کرده در صف مال ۴۳۲ افزودم و جمع نموده ۲۰۲۸۰۱۲۰ را در و مرتبه بطرف یمن
 نقل نمودم و باز فوقانی را بر صف ضلع افزودم ۷۸ را سه مرتبه بطرف یمن نقل نمودم و طلب
 عدد دیگر برای علامت ثالث نمودم ۸۰ را یا فتم آنرا بالایی علامت فوقانی و در صف ضلع
 محاذی آن نوشتم و ۴ را که از عدد ناقص کعب که نظیر ضلع است باقی بود از ۸۰ که بلحاظ مرتبه
 ۸۰ است ساقط نمودم و ۳۹ را تحت آن بلحاظ مرتبه نوشتم و عدد صف ضلع را در فوقانی ضرب
 کرده در صف مال ۶۳۰۴ افزودم و جمع نمودم ۲۰۹۱۰۵۲۰ را باز در فوقانی ضرب کرده در صف
 کعب ۱۶۷۲۸۴۱۶۰ افزودم و جمع کردم ۱۹۲۴۹۴۶۵۵۹۶ شد و نیز ۱۲۰ را در در فوقانی ضرب
 کرده بر عدد خارج ۹۶۰ افزودم محاذی رقم صف کعب جمع نمودم ۶۱۳۳۵۹۶ شد چون حالا رقم
 صف کعب را در ۳۹ که باقی فوقانی است ضرب کرده ساقط نمودم منظور است و حاصل ضرب
 ۱۲۰ را در در فوقانی که هشتاد است ضرب کرده ساقط کردن می باید لهذا اول اعداد خارج را
 که ۶۳۳۵۹۶ بود در ۴ ضرب کرده ۲۵۹۷۷۴۳۶ را که حاصل ضرب است از صف عدد ساقط
 کردم بطوریکه عشرات آن محاذی آحاد صف کعب باشد چرا که ۴ بجای علامت سیوم است
 و واحد در یمن آن افتاده و هرگاه در ۴ که گویا بالایی علامت سیوم منظور است ضرب می نمودم
 حاصل ضرب را محاذی آحاد کعب می نوشتم پس الحال ضرور است که عشرات آن محاذی
 آحاد کعب افتد و باقی را تحت خط عرضی نوشتم و ارقام کعب را در ۳۹ ضرب کرده
 ۷۵۰۷۲۹۱۵۸۲۴۴ را از صف عدد ساقط نمودم و باقی را تحت خط عرضی نوشتم و باز فوقانی را
 بر صف ضلع افزودم ۷۹۶ شد آنرا در فوقانی ضرب نموده ۶۳۶۸ را در صف مال نوشتم و جمع
 نمودم ۲۱۵۴۷۳۲۰ شد آنرا در ۳۹ که باقی فوقانی بود ضرب کرده حاصل را که ۸۴۰۳۴۵۴۰ بود
 در صف کعب نوشتم و ۱۲۰ را در در ۴ ضرب کرده در صف کعب ۴۹۲۰ افزودم چرا که ۱۲۰ را در

در ۸۰ ضرب یافتن ضرور است چون شامل ارقام صف مال در ۳۹ ضرب یافته لهذا در ۴۱ ضرب کرده افزودم و جمع ساختم در صف کعب ۲۰۰۸۹۸۱۵۹۹۶ شد آنرا یک مرتبه بطرف یمین نقل نمودم و باز فوقانی بر صف ضلع افزودم ۸۰۴ شد آنرا در ۳۹ که باقی فوقانی است ضرب نمودم ۳۱۳۵۶۱ را در صف مال افزودم بطوریکه مشرات آن محاذی آحاد صف ضلع باشد و جمع نمودم ۲۱۸۶۰۸۸۰ را در مرتبه بطرف یمین نقل نمودم و باز ۳۹ باقی فوقانی را بر صف ضلع افزودم ۸۰۷۹ شد آنرا سه مرتبه بطرف یمین نقل کردم و طلب عدد دیگر برای علامت اول نمودم ۵ را یافتیم آنرا بالای علامت و محاذی آن در صف ضلع نوشتم و جمع نمودم در صف ضلع ۸۰۸۴ شد آنرا در فوقانی ضرب کرده ۴۰۴۲۰ را در صف مال افزودم و جمع کردم ۲۱۹۰۱۳۰۰ شد آنرا باز در فوقانی ضرب کرده ۱۰۹۵۰۶۵۰۰ را در صف کعب افزودم و جمع کردم ۲۰۱۹۹۳۲۱۶۹۶ شد آنرا در فوقانی ضرب کرده ۱۰۰۹۹۶۶۱۲۴۸۰ را از صف عدد ساقط نمودم هیچ باقی نماند
 هذا جدول

(جدول ۵۱)

* فائده دیگر اگر در استخراج مضاعفات زائده و ناقصه طریق ضرب و تقریق و جمع زائد و ناقص که در باب جبر و معادله مذکور است ملحوظ داشته عمل نمایند احتیاج نوشتن اعداد خارج جدول و غیره نمیشود و عمل بسیار آسان میگردد *

* مطلب سیزدهم در میزان اعمال *

بدانکه هر چه از مجموع صور ارقام بعد اسقاط نه باقی ماند آنرا میزان عدد گویند مثلاً میزان این اعداد ۷۲۳۰۳۵۸ که مجموع صور ارقام آن ۲۹ است و بعد اسقاط نده باقی دو ماند پس دورا میزان عدد گیرند و همچنین اگر صور ارقام مراتب فرد را جمع کرده و مجموع صور ارقام مراتب زوج را در ضرب کرده بران بیندازند و از حاصل جمع یازده یازده ساقط کنند هر چه باقی ماند نیز میزان آن عدد است مثلاً در مثال مذکور صور ارقام مراتب فرد را که ۸ و ۳ و ۴ و ۷ بود جمع کردم بیست و دو شد و مراتب زوج را جمع نمودم هفت شد آنرا در ضرب کرده بیست و دو افزودم ۹۲ شد یازده یازده از آن ساقط کردم ۴ باقی ماند این میزان است و نیز برای تسهیل اگر صور ارقام فرد را باز یازده بر صور ارقام زوج جمع نموده یازده یازده اسقاط سازند هم میزان است چنانچه در مثال مذکور ۸ و ۳ و ۴ و ۷ صور ارقام فرد و ۶ و ۹ زیادت

کو

بازده بر صور ارقام زوج است آنرا جمع نمودم ۳۷ شد و بعد اسقاط یازده یازده ۴ باقی ماند پس باید دانست که در تضعیف میزان عدد را تضعیف نمایند و میزان حاصل بگیرند و در تنصیف میزان عدد بگیرند و میزان حاصل تنصیف را تضعیف نمایند و در جمع اعداد میزان جمع صفوف اعداد را جمع کنند و میزان حاصل الجمع بگیرند و در تفریق میزان منقوص را از میزان منقوص منه ساقط کنند و میزان باقی بگیرند و در ضرب میزان مضروب را در میزان مضروب نید ضرب سازند و میزان حاصل الضرب بگیرند و در قسمت میزان مقسوم را بر میزان مقسوم علیه قسمت سازند و میزان خارج التسمت بگیرند و در جذر و کعب و غیره من المضاعفات میزان ضالع را بهمان نسبت مضاع سازند و میزان ارقام مضاع اول بگیرند پس در هر عمل اگر هر دو میزان که بیان کرده شد موافق باشد عمل صحیح است و الا غلط نیز باید دانست که اگر در ضرب کردن و مضاع نمودن صور ارقام آن متعدد شود باز میزان آن بگیرند و اگر بعد اسقاط هیچ باقی نماندند را در اسقاط نده و یازده را در اسقاط یازده یازده در میزان معتبر دارند و این فقیر میگوید که چون در کتب مذکور این فن طریق امتحان صرف از طرح نده یا یازده یازده مشهور است و هیچکس بیان حقیقت آن نکرده که بجهت سبب از این اعداد بدین طریق خاص خاص احوال میشود و نیز از طرح دیگر اعداد هم حصول میزان و امتحان میتواند شد یا نه بلکه اکثری از شارحین خلاصه الحساب و غیره درین امر مناقشه و خطا کرده اند و سخنان پیرشان گفته اند چنانچه بعضی گویند که از هر اعداد بطور طرح نده میزان می تواند شد و بعضی گویند که سوائی از نده در دیگر عدد میزان نمی شود لهذا فقیر حقیقت طرح و طریق حصول میزان از هر اعداد که خواهد بود بیان میکند که از این امتحان تواند شد بدانکه طرح در حقیقت قسمت است لکن در قسمت مقصود حصول عدد خارج قسمت می باشد و در طرح مقصود حصول عدد دیگر بعد طرح از مطرح منه باقی می ماند چنانچه برای امتحان عمل نده طرح میکنند و یا یازده یازده طرح میکنند یا غیر آن و عدد باقی را میزان میگویند پس طرح حاصل کردن عدد باقی از مطرح منه است بعد اسقاط مطرح خواهد بود یک مرتبه

فائدة صحت عمل دلالت یقینی بل مستلزم صحت میزان است و لافس جدا ندارد
غلطی رقم نده یا یازده شود و میزان صحیح و عمل غلط باشد

باشد خواه بچند مرتبه بشرطیکه آن باقی کم از مطروح بود و طریقش این است که بهر عددیکه طرح کردن منظور است اگر آن عدد از آحاد است آحاد مطروح منه را بران طرح کرده باقی را اگر چیزی بماندن رهن گیرند یا زده را بران عدد طرح کرده باقی را جانی نویسند و مضروب فیه عشرات مطروح منه قرار دهند و عشرات مطروح منه را بران باقی ضرب ساخته و بر محفوظ افزوده باز طرح کنند و باقی را رهن گیرند و باز مضروب فیه عشرات را زده ضرب کرده و طرح نموده باقی را در جانی برای ضرب مئات مطروح منه خواه یمین خواه یسار اول یا فوق یا تحت بعد خط عرضی قائل نویسند و مضروب فیه مئات مطروح منه قرار دهند و مئات مطروح منه را بران ضرب کرده و بر محفوظ افزوده طرح نمایند و باقی را رهن گیرند و باز مضروب فیه مئات را زده ضرب کرده و طرح نموده باقی را مضروب فیه الفوف مطروح منه قرار دهند و همچنان که آخر عمل نمایند چون هر مرتبه الحاظ یمین خود مرتبه عشرات دارد لهذا مضروب فیه مرتبه یمین را زده ضرب کرده و طرح نموده باقی را مضروب فیه مرتبه یسار مقرومی سازند و اگر عدد مطروح مرکب از آحاد عشرات است پس آحاد و عشرات مطروح منه را بران طرح نموده و باقی را رهن گیرند و باز در این مطروح طرح کرده باقی را مضروب فیه مرتبه مئات قرار دهند و بعد از آن چنانکه عمل کرده عمل نمایند و باید دانست که چون واحد عدد جمیع اعداد است اگر آنرا طرح قرار دهند از مطروح منه هیچ باقی نخواهد ماند و انبیا که زوج اول است و عدد جمیع ازواج است پس اگر مطروح منه زوج باشد همه را فنا خواهد کرد و اگر فرد باشد واحد باقی خواهد ماند و در عدد سه بعد طرح از عشر واحد باقی میماند و حاصل الضرب هر عدد در واحد همان عدد است پس صورت تمام جمیع مراتب مطروح منه را جمع کرده بر سه طرح کنند باقی میزان خواهد بود چنانکه در طرح نه نه است و در عدد چهار چون بعد طرح از عشر و باقی میماند در عشرات هیچ نمی ماند پس اگر در عشرات مطروح منه رقم فرد باشد بر آحاد مطروح منه بعد طرح در افزایشند که مجموع میزان است و اگر زوج باشد همان آحاد بعد طرح میزان شوند و در عدد پنج چون از عشرات هیچ باقی نمی ماند لهذا آحاد مطروح منه بعد طرح میزان میشوند و در عدد شش چون بعد طرح از عشر چهار باقی می ماند و هرگاه چهار را زده ضرب کرده طرح کنند نیز چهار باقی می ماند پس گویند مضروب فیه هر مراتب مطروح منه از عشرات

الی آخره عدد چهار راست درین صورت باید که صور را قام مطروح منه را از عشرات الی آخره جمع نموده و طرح کرده و باقی را در چهار ضرب ساخته و بر آحاد افزوده طرح نمایند که باقی میزان است و در عدد هفت چون از عشر بعد طرح سه باقی می ماند آنرا در جائی نویسند و صورت عشرات مطروح منه را در آن ضرب ساخته و بر آحاد افزوده و طرح نموده باقی را در ذهن گیرند و باز سه را که مضروب فیه مرتبه عشرات بودند در ده ضرب نموده طرح کنند و در آن که باقی می ماند مضروب فیه مئآت قرار داده در بین یاد بسیار یا تحت یا فوق سه بعد خط عرضی فاصل نویسند و صورت مئآت مطروح منه را در ده ضرب کرده و بر محفوظ افزوده طرح سازند و باقی را در ذهن گیرند و باز در آن که مضروب فیه مئآت بودند در ده ضرب کرده و طرح نموده باقی را که شش است مضروب فیه الوف قرار دهند و همچنان که مذکور شد بنویسند و صورت آحاد الی ف مطروح منه را در شش ضرب نموده و بر محفوظ افزوده طرح نمایند و باقی را در ذهن بگیرند و همچنین تا آخر مراتب مطروح منه عمل نمایند که باقی اخیر میزان است و در عدد هشت چون از عشر و باقی میماند پس مضروب فیه عشرات دو است و مضروب فیه مئآت چهار و بعد از آن اعداد مرتبه الوف و غیره همه ساقط می شوند و در نه مضروب فیه هر مرتبه از عشرات الی آخره واحد است و هرگاه واحد را در صورت مرتبه عشرات ضرب خواهند کرد همان صورت حاصل خواهد شد لهذا صور را قام جمیع مراتب را جمع میسازند و طرح میکنند که باقی میزان است و در عدد ده چون از عشر هیچ باقی نمی ماند پس آحاد مطروح منه میزان است و در عدد یازده چون از عشر ده باقی می ماند چرا که طرح نمی شود و از عدد واحد باقی میماند پس مراتب فرد مطروح منه بصورتش میگیرند و مراتب زوج را جمع نموده و در ده ضرب کرده طرح میکنند و باقی را بر مجموع مراتب فرد افزوده طرح میکنند که باقی میزان میشود و در عدد دوازده چون از عشر همان ده باقی می ماند و از صد چهار باقی میماند و هرگاه چهار را در ده ضرب کنند و طرح سازند نیز چهار باقی میماند پس مضروب فیه جمیع مراتب مطروح منه از مئآت الی آخره چهار است لهذا صور را قام جمیع مراتب مطروح منه را از مئآت الی آخر جمع نموده و طرح کرده و باقی را در چهار ضرب ساخته و بر آحاد و عشرات جمع میسازند و طرح میکنند که باقی میزان است و هکذا در سیزده و چهارده و پانزده و غیر آن و باید دانست که حاصل

جميع اعداد مطروح از سه حال خالي نيست يکي آنکه براي هر مرتبه از مراتب مطروح منه
سواي مرتبه آحاد در صورتيکه مطروح آحاد باشد و سواي مرتبه آحاد و عشرات در صورتيکه
مطروح مرکب از آحاد و عشرات بود مضروب فيه یک عدد معين خواهد بود چنانکه در شش
و دوازده عدد چهار است دويم آنکه قايک مرتبه و دو مرتبه يا سه مرتبه عدد مضروب فيه خواهد
بر آمد و باقي مراتب هفت فنا خواهد شد چنانکه در چهار و هشت و شانزده سوم آنکه براي هر مرتبه
عدد مضروب فيه مختلف خواهد بود ليکن در اينصورت اختلاف اعداد هم جائي منتهي
خواهد شد و باز رجوع بصورت اول خواهد کرد چنانکه در هفت و غيره

* تنبيه بايد که براي امتحان صحت اعمال اگر خواهند که از عددي طرح کرده امتحان
کنند پس عدد مطروح بايد که از آحاد باشد مثل شش و هفت و نه خواه عدد مابين العشرة والعشرين
بود و حنی الامکان بهتر است که عدد مطروح بصفت اول باشد اعني براي هر مرتبه از مراتب
مطروح منه سواي آحاد خواه سواي آحاد و عشرات یک عدد مضروب فيه بود چنانکه در
عدد سه و شش و نه و دوازده است و خواه مطروح به صفت ثالث باشد اعني براي هر مرتبه عدد
مضروب فيه مختلف شود اگر چه در اينصورت عمل امتحان طول خواهد شد لکن احتمال صحت
امتحان است و در صفت ثاني احتمال صحت امتحان نيست

* فائدة در هر اعداد مطروح که مضروب فيه مراتب عشرات و مئات و غير آن مختلف واقع
ميشود اگر صرف مضروب فيه عشرات بگيرند و عمل از يسار نمايند بدینصورت که رقم اخير را در
مضروب فيه عشرات ضرب نموده و طرح کرده باقي را بر عدد يمين او زياده کنند و همچنان
عمل نمايند و تا عشرات مطروح منه برسند و در آن مرتبه آنچه بعد طرح باقي ماند آنرا بر آحاد
مطروح منه افزوده طرح سازند که باقي ميزان است مثلاً در طرح هفت هفت خواستيم که اين
عدد طرح نمايم ۳۴۶۵ چون مضروب فيه عشرات در طرح هفت هفت است پس سه را
که در مرتبه اخير بود در سه ضرب نموده و حاصل را که نه بود طرح کردم و باقي ماند آنرا بر
عدد يمين او که چهار بود افزودم شش شد آنرا هم در سه ضرب نموده حاصل را طرح کردم
باقی چهار ماند آنرا بر عدد يمين او که شش است افزودم ده شد پس در سه ضرب ساختم
و حاصل را طرح نمودم باقي دو ماند چون عمل تا مرتبه عشرات مطروح منه رسيد پس دو را بر پنج

که آحاد مطروح منه بود افزوده طرح کردم هیچ باقی نماند پس دانستم که همان هفت میزان است و اگر خواهم که همان عدد را بر سیزده طرح کنم چون مضروب فیه عشرات درین صورت عددده است چرا که عددده بر سیزده طرح نمی شود پس سه را که در اخیر بود در ده ضرب کرده طرح نمودم چهار باقی ماند و آنرا بر چهار که یمین اوست افزوده هشت را در ده ضرب ساختم و هشتاد را بر سیزده طرح کردم و باقی مانده آنرا بر شش که یمین اوست افزوده هشت را در ده ضرب ساخته طرح نمودم باز و باقی ماند آنرا بر پنج که آحاد مطروح منه است افزودم هفت گردید پس دانستم که هفت میزان است

* فائده و نیز اگر بطور قسمت بدون ارقام جدول و خارج قسمت و حاصل الضرب خارج فی المقسوم علیه که در اینجا عبارت از مطروح است صرف دو عدد اخیر مطروح مندر اول آحاد و عشرات تصور کرده و طرح نموده باقی را در ذهن گیرند و آنرا عشرات تصور نموده و عدد یمین آنرا آحاد دانسته باز طرح کنند و همچنین تا آخر برسند نیزه مطلوب حاصل می تواند شد * فائده برای امتحان هر عمل اگر عکس العمل نموده امتحان سازند نهایت خوب است که هرگز در صحت عمل شبهه نخواهد بود مثلاً اگر عمل جمع است حاصل جمع را تریق سازند و اگر تضعیف است حاصل تضعیف را تنصیف کنند و همچنین اگر تنصیف است تضعیف نمایند و اگر ضرب است قسمت کنند و اگر قسمت است ضرب سازند و اگر جذر است مجذور بگیرند و اگر مجذور است جذر بگیرند

* فائده اگر هر عمل را از دو عدد دیاسه عدد از روی طرح هم امتحان کنند نیز زیاده گمان

صحت عمل می شود

تم الباب الاول

* باب دوم *

در حساب کسور و این باب مشتمل بر مقدمه و یازده مطلب است *

* مقدمه باید دانست که اگر عددی را بمنزله واحد فرض نموده عدد دیگر را که اقل از او باشد بر آن منسوب سازند پس منسوب را صورت کسر و منسوب الیه را مخرج نامند و عبارت دیگر اگر واحد غیر حقیقی را که قابل تجزیه باشد بالفعل یا بالقوه و آن واحد مفروضه است تجزیه نمایند با جزاء متساویه بهر عدد که خواهند پس عدد عدد را مخرج کسر و اجزاء را کسر گویند و کسر بر دو گونه است مفرد و مضاف اما مفرد آنست که منسوب الیه باز بطرف عددی دیگر منسوب نباشد چنانکه یک نصف و یا دو ثلث و مضاف آنست که منسوب الیه او نیز بطرف عددی دیگر منسوب باشد چنانکه یک نصف ثلث و دو ثلث ربع و نیز کسر مفرد و مضاف یا مجرد است یا مکرر مجرد آنست که صورت کسر واحد باشد چنانکه یک نصف و یک ثلث یا یک نصف ثلث و یک ثلث ربع و مکرر آنست که صورت کسر سوای واحد بود مثل دو ثلث و سه ربع یا دو ثلث ربع و سه ربع خمس و غیر آن و نیز باید دانست که گاهی صحیح و کسر مجتمعه منسوب بطرف صحیح و کسر میشود چنانچه گویند دو صحیح و دو ثلث از دوازده صحیح و چهار خمس و همچنین گاهی صحیح و کسر منسوب بطرف صرف صحیح می شود مثلاً چهار صحیح و دو ربع از بیست و گاهی کسر صرف منسوب بطرف صحیح و کسر میشود مثلاً دو ثلث از چهار صحیح و سه ربع و همچنین کسر صرف بطرف صحیح منسوب میگردد مثل یک ربع از بیست و همچنین صحیح بطرف صحیح منسوب میشود چنانکه چهار از ده و کسر بطرف کسر منسوب میشود چون دو ثلث از سه ربع پس در اینصورتها منسوب الیه را واحد و منسوب را کسر منکسره گویند و بدانکه کسر منکسره هم فی الحقیقت کسر مفرد است که مخرج آن منسوب الیه است و منسوب صورت کسر است لکن چون مخرج در ضمن خفا است و صورت بطور کسر معینه نیست لهذا این را منکسر میگویند که قابل کسر شدن است و تعبیر از آن بی لفظ من در عربی و لفظ از در فارسی نمی تواند شد فافهم و گاهی کسر مستثنی میشود از کسر دیگر و آنرا مستثنی گویند مثل سه خمس الاربع و گاهی معطوف می شود مثل ربع و خمس و سده

* رباعي *

* اگر مخرج کسر را صحیح است عدد آن کسر بود نزد محاسب مفرد *

* معطوف و مضاف و منکسر مستثنی اصناف کسور غیر مفرد شمرد *

و گاهی کسر منکسر از اصناف خمس کسور مرکب می شود و همچنین معطوف و مضاف و مستثنی هم بترکیب حاصل می شود

* مطلب اول از باب دوم در رقم کسور *

بدانکه کسر مفرد را تحت صحیح بنویسند و مخرج را تحت کسر و اگر با کسر صحیح نباشد پس بالایش صفر گذارند و معطوف را در یسار معطوف علیه بعد و اعطف بنویسند و مستثنی را یسار مستثنی منه بعد الا و مضاف الیه را تحت مضاف بعد خط فاصل یا لفظ من و هذه صورته

۲ دو صحیح و یک ثلث . یک ربع . و . یک ربع و دو خمس . الا . چهار خمس الایک ربع

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲

دو ثلث من سه ربع ۲ دو صحیح و یک نصف از چهار صحیح و یک ثلث و اگر منکسر را بدین صورت بنویسند بهتر است ۲ من ۳

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲

بدانکه جمیع اعمال کسور متعلق بد کسر مفرد است ۱ ۲ ۳ ۴

و غیر مفرد منتقل بمفرد میشود و برای نقل کردن غیر مفرد بمفرد

دانشین نسبت اعداد و طریق استخراج مخرج مشترک پر خسرو راست باید دانست که عدد در هر واحد اگر مساوی باشند آنها را متماثلان و متساویان گویند و نسبت را تساوی و تماثل نامند مثال چهار و چهار که هر دو مساوی اند و اگر دو عدد غیر الواحد مختلف باشند پس اگر عدد اول عدد اکثر را از روی قسمت ساقط کند و هیچ نماند آنها را امتداد خلان گویند و نسبت را امتداد خل خوانند و اگر چیزی از روی قسمت باقی ماند پس عدد اول را بر باقی قسمت کنند و اگر در قسمت دوم هم چیزی باقی ماند باقی قسمت اول را بر باقی قسمت ثانی قسمت نمایند تا آنکه از مقسوم اخیر هیچ باقی نماند یا واحد باقی افتد پس اگر در قسمت اخیر هیچ باقی نماند آنها را متوافقان و متوافقان خوانند و این نسبت را توافق خوانند و مقسوم علیه اخیر را که ساقط شده هر دو عدد است وفق نامند و هرگاه هر دو عدد متوافقان را بر وفق قسمت کنند خارج را جز و وفق و جز و مشترک خوانند

چون ده و پانزده که هرگاه پانزده را که اکثر است برده قسمت کردم پنج باقی ماند و یازده را بر پنج قسمت کردم هیچ باقی نماند پس عدد ده و پانزده را متوافقان گویند و پنج را وفق هر دو خوانند و ده را که بر پنج قسمت نکردم دو خارج شد و آن جزء وفق ده است و پانزده را که بر پنج قسمت کردم سه خارج شد آن جزء وفق پانزده است و اگر از رومی قسمت اخیر واحد باقی ماند آنرا متباینان گویند و نسبت را تبیین چون پنج و چهار و ۱۷ و ۲۵ و فقهاء رضوان الله علیهم متد اخلین را هم متوافقیین میگویند و نسبت توافق اعم از تد اخل می شمارند و این نسبتها در میان سه عدد و چهار عدد و زیاده از آن هم میتواند شد پس همداگر متساری اند متساریات خوانند مثل ۴ و ۴ و ۴ و ۴ و اگر مختلف اند و هر عدد اعظم را هر عدد اصغر ساقا میتواند کرد آنها متداخلات اند چون ۲ و ۴ و ۸ و ۲۴ و اگر یکی ازینها خواه عدد دیگر آن همه را ساقا نتواند کرد پس آنها را متوافقات خوانند چون ۲ و ۴ و ۶ و ۱۰ و دیگر ۱۲ و ۲۴ و ۲۶ و طریق دریافت آن آنست که اولاً توافق بین العددين معلوم کنند و بعد از آن توافق بین الوفق و عدد ثالث معلوم نمایند و بعد از آن توافق بین الوفق دویم و عدد رابع دریافت کنند و همچنین تا آخر پس وفق اخیر را اعتبار دارند و اگر هیچ یکی دیگری را ساقا نتواند نمود و عدد ثالث هم ساقا نتواند کرد آنها را متباینات گویند

* بیان فوائد * فائده اولی * باید دانست که در میان دو عدد نسبتی خاص دیگر که آنرا نسبت هندسی گویند سومی این چهار نسبت هم می باشد مثل نسبت ثلثی و ربعی و غیر آن چند در ۲ و ۴ نسبت نصفی است و در ۲ و ۴ نسبت ثلثی و در ۴ و ۱۶ نسبت دو ثلثی است و در ۳ و ۱۲ نسبت سه ربعی است و علی هذا القیاس * فائده دویم نسبت هندسی که در میان دو عدد متباینان است آن نسبت در هیچ دو عدد دیگر که اقل از آن هر دو باشد یافته نخواهد شد مثلاً ده و یازده

* فائده سیوم هر نسبت هندسی که در میان هر دو جزء وفق متوافقان است در هیچ دو عدد که اقل از آن هر دو جزء وفق باشد یافته نخواهد شد مثلاً نسبت هندسی که در میان ۶ و ۷ که جزء وفق ۱۲ و ۱۴ اند در هیچ دو عدد دیگر که اقل از آن هر دو باشد نیست

* فائده چهارم هر دو جزء وفق متوافقان عدد زوج واقع نمی شود مثلاً ۸ و ۱۰ که متوافقان اند و جزء وفق یکی ۴ و دیگری ۵ است ممکن نیست که در هیچ متوافقان هر دو جزء وفق عدد زوج باشد بلکه فرد بودن هر دو ممکن است مثل ۹ و ۱۵ که متوافقان اند و جزء وفق یکی ۳ و جزء وفق دیگری ۵ است

* فائده پنجم فرد اولي را با جميع اعداد ماتحت خود بلکه با اعداد مافوق غير الاضعاف نسبت تباین میباشد و زوج را با جميع زوج الزوج نسبت تداخل و زوج الزوج را با زوج الفرد و زوج الزوج و الفرد توافق و تداخل می شود و اعداد فرد را با هر یکی تباین و تداخل و توافق هر سه می باشد

* مطلب ثاني در استخراج مخرج مشترک جميع کسور *

بدانکه مخرج مشترک عبارت است از تحصیل اقل عدد که در آن کسور مفرد مفرد و غیره جمع باشد پس بدانکه اگر مخرج دو کسر مفرد متساویین اند پس مخرج یکی بعینه مخرج دیگری است و اگر آن هر دو متداخلان اند مثل $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{3}$ پس مخرج اعظم مخرج مشترک است و اگر آن هر دو متوافقان اند جزء وفق یکی را در دیگری ضرب نمایند که حاصل مخرج مشترک است مثلاً $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{3}$ که مخرج آنها متوافق است جزء وفق یکی را در دیگری ضرب ساختم اعني سه را در دو چهار یا دو را در شش ضرب نمودم و آورده شد و آن مخرج مشترک است و اگر هر دو متباین باشند پس مخرج یکی را در دیگری ضرب نمایند مثل $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{3}$ که مخرج مشترک ۱۲ شد و همچنین اگر کسور متعدده باشد پس مخرج مشترک دو کسر بر آورده آنرا با مخرج ثالث نسبت دهد و مخرج مشترک بر آرد و همچنین بعد از آن تا آخر و یکی طریق آنست که جدول ذوا بعد از اعلام نویسند و خط عرضي را بعد از کسور تقسیم نمایند و خطوط طولي را چهار قسم سازند و جدول تمام کنند پس در سطر اول مخرج کسور را ثبت کنند بطوریکه اقل در مربع اول و اعظم در مربع آخر بترتیب واقع شود و در سطر ثالث صورت کسور را بترتیب نویسند بعد از آن در جميع مخرج نظر کنند و اصغر جميع متبداً خلالت را بخط محو نمایند بعد از آن اعظم را به بیستند که باقی مخرج چه نسبت دارد پس با هر که توافق است جزء وفق آنرا بالایش نویسند بعد از آن چهارم را با هر یک مخرج و جزء وفق سواي اعظم ملاحظه کنند اگر توافق دارد و فوق بالایش به خط محو نویسند و باز به بیستند که با هر یک مخرج سواي اعظم چه نسبت دارد اگر تداخل است آنرا محو سازند تا که جميع مخرج و جزء وفق سواي اعظم متباین باقی ماند پس اعظم را در اصغر که ماقبل اوست ضرب کنند و حاصل را در ماقبلش همچنین تا که در جميع مخرج و جزء وفق که باقی است ضرب واقع شود و حاصل الضرب اخير مخرج مشترک مطالب است آنرا

—

۱۰

13

[illegible]

۵۵

△

9.5



جہول

三

4.

47

0000

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80																				

2500

1

۱۰۰

११

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492	1493	1494	1495	1496	1497	1498	1499	1500	1501	1502	1503	1504	150
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

(iii)

ملاحظواستم
راجيع كنم

و مخرج مشترک استخراج نمایم بعد رسم جدول مخرج کسور در سطر اول نوشتیم و صورت کسور را
در سطر سیوم و نظر کردم در مخرج چون ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ در دیگر مخرج داخل بودند
بر آنها خط محو کشیدم و اعظم را که ۱۲ است با ۱۲ توافق بالنصف یافتیم جزء وفق ۱۲ را که ۶
است بالای ۱۲ بعد خط محو نوشتیم و باز چهارده را با ده و هشت توافق بالنصف بود جزء وفق ده را
که ۵ و جزء وفق ۸ را که ۴ بود بالای هر دو بعد خط محو نوشتیم باز شش را که جزء وفق ۱۲ است با ۹
توافق بالنصف بود اینها ثالث آنرا که دو است بالای خط محو نهم و چون باز آنرا با چهار که جزء وفق
۸ است داخل بود بالای ش خط محو کشیدم و باقی ماند ۱۴ و ۹ و ۵ و ۱۱ و ۱۳ و ۱۴ ضرب کردم ۱۴ را
در ۱۳ حاصل ۱۸۲ شد آنرا در یازده ضرب کردم حاصل ۲۰۰۲ گردید آنرا در ۵ ضرب نمودم
حاصل ۱۰۰۱۰ شد و آنرا در ۹ ضرب ساختم حاصل ۹۰۰۹۰ گردید و آنرا در ۴ ضرب کردم حاصل
۳۶۰۳۶۰ شد این مخرج مشترک مطلوب است آنرا بالای جدول نهم و بر هر یک مخرج که در
سطر ایل بود قسمت کردم و خارج را در سطر ثانی نوشتیم و صور کسور که محاذی در سطر ثالث
بود ضرب کرده حاصل را در سطر چهارم نوشتیم و جمع نمودم ۲۶۱۳۳۹۷۵ شد بر مخرج مشترک
قسمت کردم خارج ۷ صحیح و ۳۶۰۳۶۰ گردید و این جمع کسور است هذله صورته

[illegible]

بیه فائده باید دانست که در رحل حساب تسهیل بقدر وسع امکان اهم مطالب است خصوص

در اعمال کسور هر قدر تسهیل شود غلطی کم واقع خواهد شد و تسهیل عمل منحصراً بر مخرج است اعم از اینکه مشترک باشد یا مفرد یعنی مخرج هر قدر اقل العدد خواهد بود عمل تسهیل خواهد بود پس ضرور است که حتی الامکان مخرج را اقل یا سازند و طریقی است که اگر صورت کسور را با مخرج تعدا اخل است مخرج را بر صورت کسور قسمت سازند و واحد را بالایی عدد خارج قسمت منسوب کنند مثلاً $\frac{۱۶}{۴۸}$ چون $\frac{۱۶}{۴۸}$ را با ۱۶ تعدا اخل بود قسمت کردم سه خارج شد بالایی ۱۶ را منسوب ساختم یک ثلث شد و اگر صورت کسر را با مخرج توافق است جزء وفق صورت را بر جزء وفق مخرج منسوب کنند مثلاً $\frac{۲۳}{۱۶}$ چون $\frac{۲۳}{۱۶}$ توافق بالایی است پس پس آنرا که دو است بر ثمن ۲۴ که سه است منسوب ساختم $\frac{۳}{۲۴}$ دو ثلث شد و اگر صورت کسر و مخرج تباین باشد بر حال خود گذارند که در این رجوع باطل ممکن نیست

* مطلب ثالث در تقسیمی *

و آن عدد صحیح را کسر نمودن است از جنس کسری معین پس ضرب کنند صحیح را در مخرج کسر و صورت کسر را اگر با صحیح باشد بالایش بنویسند مثلاً خواستیم که چهار را بر سه تقسیم را منقسم نمایم پس چهار را در پنج که مخرج کسر است ضرب کرد و صورت کسر را سه است بالایش افزودم $\frac{۲۰}{۳}$ شد و این را تبسیط نیز گویند

* مطلب چهارم در ترفیع *

و آن کسور را صحیح نمودن است اگر از اعداد مخرج باشد پس صورت کسر را بر مخرج قسمت کنند خارج صحیح و باقی کسر است مثلاً خواستیم که سی و چهار را بر پنج تقسیم و چهار را بر هفت قسمت نمودم خارج چهار صحیح و شش باقی شد و چهار را بر هفت

* مطلب خامس در فرد کردن کسور غیر فردی *

باید دانست که هرگاه جمیع اعمال کسور منحصراً بر کسور فرد است پس ضرور است که هر کسور را مفرد باید نمود و آن بدین حصول مخرج مشترک کنی توانست این را با یک مخرج چنانکه مذکور شد مخرج مشترک گرفتند کسور فرد سازند و مضارب صورت کسور مضارب را بر صورت کسر مضارب الیه ضرب نموده بالایی حاصل ضرب مخرج هر دو کسور منسوب سازند و اگر از اجزاء مستثنی از مستثنی مناسبت سازند اگر در دو جزء متحد المخرج باشد مخرج مشترک هر دو

مناطق نیايندو همچنين در منکسرو غيرة و اگر استثناء مکرر باشد مخرج مشترک گرفته از اجزاء مجموع مستثنى منه مجموع اجزاء مستثنى را ساقط کنند و همچنين اگر اضافت مکرر باشد صرف صور و مخرج

را مکرر سازند مثلاً خواستم که

$$\frac{\frac{4}{8}}{\frac{8}{8}} = \frac{4}{8}$$

را کسر مفرد کنم پس چهار را در پنج که صور کسر اند ضرب کردم و پنج را در شش که هر دو مخرج

اند ضرب نمودم و منسوب ساختم ۳۰ شد رجوع باقل کردم ۳ گردید و همچنين

را خواستم کسر مفرد نمایم پس صورت کسر را که ۲ و ۵ و ۶ بود با هم ضرب نمودم ۶۰

شد و مخرج را که ۵ و ۶ و ۷ بود با هم ضرب نمودم ۲۱۰ گردید پس ۶۰ را بر او منسوب ساختم

بدین صورت ۲۱۰ گردید و رجوع باقل العدد بین نمودم در هر دو توافق بالثلثین بود

پس جزء وفق کسر را که ۲ است بر جزء وفق ۲۱۰ که هفت است منسوب ساختم ۷ شد

و همچنين خواستم که سه صحیح و یک خمس از چهار صحیح و یک سدس را که منکسر

و بدین صورت است ۱ من ۱ کسر مفرد کنم چون مخرج مشترک ۳۰ بود سه را مجنس نمودم ۹۰

نمود شد و یک خمس سی که شش است بالای آن افزودم ۹۶

گردید آنرا بالای اجزاء مضاف الیه که از تجنيس چهار صحیح و یک سدس ۱۲۵ شده است

منسوب ساختم ۱۲۵ گردید چون صورت کسر را با مخرج تباین است لهذا همچنان

گذاشتم و خواستم که سه صحیح و سه خمس از چهار صحیح و یک خمس را که بدین صورت است

۳ من ۴ کسر مفرد کنم مخرج مشترک پنج بود هر دو را مجنس کرده منسوب ساختم ۱۸

گردید و رجوع باقل نموده جزء وفق ۱۸ را که ۶ است بالای جزء وفق ۲۱

که ۷ است منسوب ساختم ۷ شد و خواستم که ۳ من ۴ را کسر مفرد کنم ۲۱ را

که مجنس اول است بالای ۲۸ که مجنس دیم بود منسوب نموده ۲۴ را رجوع باقل کردم ۶

گردید و همچنين خواستم که سه صحیح و یک خمس از شش صحیح و چهار تسع و دو صحیح و یک

سدس از چهار صحیح الا واحد و دو خمس از چهار صحیح مستثنى منه المجموع را کسر مفرد

سازم ۳ من ۶ من ۲ من ۴ الا ۱ من ۴

چون مخرج مشترک منکسر اول ۱۴۵ است پس صحیح
۱۴۴
۱۴۵
۱۴۶
۱۴۷
۱۴۸
۱۴۹
۱۵۰
۱۵۱
۱۵۲
۱۵۳
۱۵۴
۱۵۵
۱۵۶
۱۵۷
۱۵۸
۱۵۹
۱۶۰
۱۶۱
۱۶۲
۱۶۳
۱۶۴
۱۶۵
۱۶۶
۱۶۷
۱۶۸
۱۶۹
۱۷۰
۱۷۱
۱۷۲
۱۷۳
۱۷۴
۱۷۵
۱۷۶
۱۷۷
۱۷۸
۱۷۹
۱۸۰
۱۸۱
۱۸۲
۱۸۳
۱۸۴
۱۸۵
۱۸۶
۱۸۷
۱۸۸
۱۸۹
۱۹۰
۱۹۱
۱۹۲
۱۹۳
۱۹۴
۱۹۵
۱۹۶
۱۹۷
۱۹۸
۱۹۹
۲۰۰
۲۰۱
۲۰۲
۲۰۳
۲۰۴
۲۰۵
۲۰۶
۲۰۷
۲۰۸
۲۰۹
۲۱۰
۲۱۱
۲۱۲
۲۱۳
۲۱۴
۲۱۵
۲۱۶
۲۱۷
۲۱۸
۲۱۹
۲۲۰
۲۲۱
۲۲۲
۲۲۳
۲۲۴
۲۲۵
۲۲۶
۲۲۷
۲۲۸
۲۲۹
۲۳۰
۲۳۱
۲۳۲
۲۳۳
۲۳۴
۲۳۵
۲۳۶
۲۳۷
۲۳۸
۲۳۹
۲۴۰
۲۴۱
۲۴۲
۲۴۳
۲۴۴
۲۴۵
۲۴۶
۲۴۷
۲۴۸
۲۴۹
۲۵۰
۲۵۱
۲۵۲
۲۵۳
۲۵۴
۲۵۵
۲۵۶
۲۵۷
۲۵۸
۲۵۹
۲۶۰
۲۶۱
۲۶۲
۲۶۳
۲۶۴
۲۶۵
۲۶۶
۲۶۷
۲۶۸
۲۶۹
۲۷۰
۲۷۱
۲۷۲
۲۷۳
۲۷۴
۲۷۵
۲۷۶
۲۷۷
۲۷۸
۲۷۹
۲۸۰
۲۸۱
۲۸۲
۲۸۳
۲۸۴
۲۸۵
۲۸۶
۲۸۷
۲۸۸
۲۸۹
۲۹۰
۲۹۱
۲۹۲
۲۹۳
۲۹۴
۲۹۵
۲۹۶
۲۹۷
۲۹۸
۲۹۹
۳۰۰
۳۰۱
۳۰۲
۳۰۳
۳۰۴
۳۰۵
۳۰۶
۳۰۷
۳۰۸
۳۰۹
۳۱۰
۳۱۱
۳۱۲
۳۱۳
۳۱۴
۳۱۵
۳۱۶
۳۱۷
۳۱۸
۳۱۹
۳۲۰
۳۲۱
۳۲۲
۳۲۳
۳۲۴
۳۲۵
۳۲۶
۳۲۷
۳۲۸
۳۲۹
۳۳۰
۳۳۱
۳۳۲
۳۳۳
۳۳۴
۳۳۵
۳۳۶
۳۳۷
۳۳۸
۳۳۹
۳۴۰
۳۴۱
۳۴۲
۳۴۳
۳۴۴
۳۴۵
۳۴۶
۳۴۷
۳۴۸
۳۴۹
۳۵۰
۳۵۱
۳۵۲
۳۵۳
۳۵۴
۳۵۵
۳۵۶
۳۵۷
۳۵۸
۳۵۹
۳۶۰
۳۶۱
۳۶۲
۳۶۳
۳۶۴
۳۶۵
۳۶۶
۳۶۷
۳۶۸
۳۶۹
۳۷۰
۳۷۱
۳۷۲
۳۷۳
۳۷۴
۳۷۵
۳۷۶
۳۷۷
۳۷۸
۳۷۹
۳۸۰
۳۸۱
۳۸۲
۳۸۳
۳۸۴
۳۸۵
۳۸۶
۳۸۷
۳۸۸
۳۸۹
۳۹۰
۳۹۱
۳۹۲
۳۹۳
۳۹۴
۳۹۵
۳۹۶
۳۹۷
۳۹۸
۳۹۹
۴۰۰
۴۰۱
۴۰۲
۴۰۳
۴۰۴
۴۰۵
۴۰۶
۴۰۷
۴۰۸
۴۰۹
۴۱۰
۴۱۱
۴۱۲
۴۱۳
۴۱۴
۴۱۵
۴۱۶
۴۱۷
۴۱۸
۴۱۹
۴۲۰
۴۲۱
۴۲۲
۴۲۳
۴۲۴
۴۲۵
۴۲۶
۴۲۷
۴۲۸
۴۲۹
۴۳۰
۴۳۱
۴۳۲
۴۳۳
۴۳۴
۴۳۵
۴۳۶
۴۳۷
۴۳۸
۴۳۹
۴۴۰
۴۴۱
۴۴۲
۴۴۳
۴۴۴
۴۴۵
۴۴۶
۴۴۷
۴۴۸
۴۴۹
۴۵۰
۴۵۱
۴۵۲
۴۵۳
۴۵۴
۴۵۵
۴۵۶
۴۵۷
۴۵۸
۴۵۹
۴۶۰
۴۶۱
۴۶۲
۴۶۳
۴۶۴
۴۶۵
۴۶۶
۴۶۷
۴۶۸
۴۶۹
۴۷۰
۴۷۱
۴۷۲
۴۷۳
۴۷۴
۴۷۵
۴۷۶
۴۷۷
۴۷۸
۴۷۹
۴۸۰
۴۸۱
۴۸۲
۴۸۳
۴۸۴
۴۸۵
۴۸۶
۴۸۷
۴۸۸
۴۸۹
۴۹۰
۴۹۱
۴۹۲
۴۹۳
۴۹۴
۴۹۵
۴۹۶
۴۹۷
۴۹۸
۴۹۹
۵۰۰
۵۰۱
۵۰۲
۵۰۳
۵۰۴
۵۰۵
۵۰۶
۵۰۷
۵۰۸
۵۰۹
۵۱۰
۵۱۱
۵۱۲
۵۱۳
۵۱۴
۵۱۵
۵۱۶
۵۱۷
۵۱۸
۵۱۹
۵۲۰
۵۲۱
۵۲۲
۵۲۳
۵۲۴
۵۲۵
۵۲۶
۵۲۷
۵۲۸
۵۲۹
۵۳۰
۵۳۱
۵۳۲
۵۳۳
۵۳۴
۵۳۵
۵۳۶
۵۳۷
۵۳۸
۵۳۹
۵۴۰
۵۴۱
۵۴۲
۵۴۳
۵۴۴
۵۴۵
۵۴۶
۵۴۷
۵۴۸
۵۴۹
۵۵۰
۵۵۱
۵۵۲
۵۵۳
۵۵۴
۵۵۵
۵۵۶
۵۵۷
۵۵۸
۵۵۹
۵۶۰
۵۶۱
۵۶۲
۵۶۳
۵۶۴
۵۶۵
۵۶۶
۵۶۷
۵۶۸
۵۶۹
۵۷۰
۵۷۱
۵۷۲
۵۷۳
۵۷۴
۵۷۵
۵۷۶
۵۷۷
۵۷۸
۵۷۹
۵۸۰
۵۸۱
۵۸۲
۵۸۳
۵۸۴
۵۸۵
۵۸۶
۵۸۷
۵۸۸
۵۸۹
۵۹۰
۵۹۱
۵۹۲
۵۹۳
۵۹۴
۵۹۵
۵۹۶
۵۹۷
۵۹۸
۵۹۹
۶۰۰
۶۰۱
۶۰۲
۶۰۳
۶۰۴
۶۰۵
۶۰۶
۶۰۷
۶۰۸
۶۰۹
۶۱۰
۶۱۱
۶۱۲
۶۱۳
۶۱۴
۶۱۵
۶۱۶
۶۱۷
۶۱۸
۶۱۹
۶۲۰
۶۲۱
۶۲۲
۶۲۳
۶۲۴
۶۲۵
۶۲۶
۶۲۷
۶۲۸
۶۲۹
۶۳۰
۶۳۱
۶۳۲
۶۳۳
۶۳۴
۶۳۵
۶۳۶
۶۳۷
۶۳۸
۶۳۹
۶۴۰
۶۴۱
۶۴۲
۶۴۳
۶۴۴
۶۴۵
۶۴۶
۶۴۷
۶۴۸
۶۴۹
۶۵۰
۶۵۱
۶۵۲
۶۵۳
۶۵۴
۶۵۵
۶۵۶
۶۵۷
۶۵۸
۶۵۹
۶۶۰
۶۶۱
۶۶۲
۶۶۳
۶۶۴
۶۶۵
۶۶۶
۶۶۷
۶۶۸
۶۶۹
۶۷۰
۶۷۱
۶۷۲
۶۷۳
۶۷۴
۶۷۵
۶۷۶
۶۷۷
۶۷۸
۶۷۹
۶۸۰
۶۸۱
۶۸۲
۶۸۳
۶۸۴
۶۸۵
۶۸۶
۶۸۷
۶۸۸
۶۸۹
۶۹۰
۶۹۱
۶۹۲
۶۹۳
۶۹۴
۶۹۵
۶۹۶
۶۹۷
۶۹۸
۶۹۹
۷۰۰
۷۰۱
۷۰۲
۷۰۳
۷۰۴
۷۰۵
۷۰۶
۷۰۷
۷۰۸
۷۰۹
۷۱۰
۷۱۱
۷۱۲
۷۱۳
۷۱۴
۷۱۵
۷۱۶
۷۱۷
۷۱۸
۷۱۹
۷۲۰
۷۲۱
۷۲۲
۷۲۳
۷۲۴
۷۲۵
۷۲۶
۷۲۷
۷۲۸
۷۲۹
۷۳۰
۷۳۱
۷۳۲
۷۳۳
۷۳۴
۷۳۵
۷۳۶
۷۳۷
۷۳۸
۷۳۹
۷۴۰
۷۴۱
۷۴۲
۷۴۳
۷۴۴
۷۴۵
۷۴۶
۷۴۷
۷۴۸
۷۴۹
۷۵۰
۷۵۱
۷۵۲
۷۵۳
۷۵۴
۷۵۵
۷۵۶
۷۵۷
۷۵۸
۷۵۹
۷۶۰
۷۶۱
۷۶۲
۷۶۳
۷۶۴
۷۶۵
۷۶۶
۷۶۷
۷۶۸
۷۶۹
۷۷۰
۷۷۱
۷۷۲
۷۷۳
۷۷۴
۷۷۵
۷۷۶
۷۷۷
۷۷۸
۷۷۹
۷۸۰
۷۸۱
۷۸۲
۷۸۳
۷۸۴
۷۸۵
۷۸۶
۷۸۷
۷۸۸
۷۸۹
۷۹۰
۷۹۱
۷۹۲
۷۹۳
۷۹۴
۷۹۵
۷۹۶
۷۹۷
۷۹۸
۷۹۹
۸۰۰
۸۰۱
۸۰۲
۸۰۳
۸۰۴
۸۰۵
۸۰۶
۸۰۷
۸۰۸
۸۰۹
۸۱۰
۸۱۱
۸۱۲
۸۱۳
۸۱۴
۸۱۵
۸۱۶
۸۱۷
۸۱۸
۸۱۹
۸۲۰
۸۲۱
۸۲۲
۸۲۳
۸۲۴
۸۲۵
۸۲۶
۸۲۷
۸۲۸
۸۲۹
۸۳۰
۸۳۱
۸۳۲
۸۳۳
۸۳۴
۸۳۵
۸۳۶
۸۳۷
۸۳۸
۸۳۹
۸۴۰
۸۴۱
۸۴۲
۸۴۳
۸۴۴
۸۴۵
۸۴۶
۸۴۷
۸۴۸
۸۴۹
۸۵۰
۸۵۱
۸۵۲
۸۵۳
۸۵۴
۸۵۵
۸۵۶
۸۵۷
۸۵۸
۸۵۹
۸۶۰
۸۶۱
۸۶۲
۸۶۳
۸۶۴
۸۶۵
۸۶۶
۸۶۷
۸۶۸
۸۶۹
۸۷۰
۸۷۱
۸۷۲
۸۷۳
۸۷۴
۸۷۵
۸۷۶
۸۷۷
۸۷۸
۸۷۹
۸۸۰
۸۸۱
۸۸۲
۸۸۳
۸۸۴
۸۸۵
۸۸۶
۸۸۷
۸۸۸
۸۸۹
۸۹۰
۸۹۱
۸۹۲
۸۹۳
۸۹۴
۸۹۵
۸۹۶
۸۹۷
۸۹۸
۸۹۹
۹۰۰
۹۰۱
۹۰۲
۹۰۳
۹۰۴
۹۰۵
۹۰۶
۹۰۷
۹۰۸
۹۰۹
۹۱۰
۹۱۱
۹۱۲
۹۱۳
۹۱۴
۹۱۵
۹۱۶
۹۱۷
۹۱۸
۹۱۹
۹۲۰
۹۲۱
۹۲۲
۹۲۳
۹۲۴
۹۲۵
۹۲۶
۹۲۷
۹۲۸
۹۲۹
۹۳۰
۹۳۱
۹۳۲
۹۳۳
۹۳۴
۹۳۵
۹۳۶
۹۳۷
۹۳۸
۹۳۹
۹۴۰
۹۴۱
۹۴۲
۹۴۳
۹۴۴
۹۴۵
۹۴۶
۹۴۷
۹۴۸
۹۴۹
۹۵۰
۹۵۱
۹۵۲
۹۵۳
۹۵۴
۹۵۵
۹۵۶
۹۵۷
۹۵۸
۹۵۹
۹۶۰
۹۶۱
۹۶۲
۹۶۳
۹۶۴
۹۶۵
۹۶۶
۹۶۷
۹۶۸
۹۶۹
۹۷۰
۹۷۱
۹۷۲
۹۷۳
۹۷۴
۹۷۵
۹۷۶
۹۷۷
۹۷۸
۹۷۹
۹۸۰
۹۸۱
۹۸۲
۹۸۳
۹۸۴
۹۸۵
۹۸۶
۹۸۷
۹۸۸
۹۸۹
۹۹۰
۹۹۱
۹۹۲
۹۹۳
۹۹۴
۹۹۵
۹۹۶
۹۹۷
۹۹۸
۹۹۹
۱۰۰۰

گردد باز منکسر دویم را منسوب نمودم ۱۳
شد و منکسر اول و دویم را از مخرج مشترک
گرفته جمع نمودم به سبب تباین مخرجین این ۳۴۸۰ مستثنی منه گردد و چون
مستثنی را منسوب نموده مفرد ساختم ۲ شد اجزاء آنرا از مخرج مشترک گرفتم چون مخرج
مستثنی داخل بمخرج مستثنی منه بود ۳۴۸۰ گردید از مستثنی منه ساقط نمودم
باقی ماند ۲۳۹۵ | آنرا رجوع باقل العددين کردم چون صورت کسر را با مخرج تباین باطنی

بود ۴۷۹ * مطلب سادس در تضعیف و تصیف و جمع و تدریق *
۶۹۶

بدانکه در تضعیف اگر کسر مفرد باشد پس مخرج را به بیستد اگر زوج است آنرا تصیف سازند
و اگر فرد است صورت کسر را ضعف نمایند و اگر کسر متعدد باشد پس مخرج مشترک
بگیرند و کسور را مفرد سازند و مخرج آنرا به بیستد که زوج است یا فرد و همچنین که مذکور شد
عمل نمایند و بعد از آن اگر صورت کسر زائد بر مخرج باشد مخرج را از صورت کسر ساقط نموده
باقی را بر مخرج منسوب سازند و واحد صحیح بر آن بیفزایند مثلاً اگر خواهم که سه خمس را جمع
کنم چون مخرج و صورت کسر هر دو فرد بود صورت کسر را ضعف نمودم شش خمس شد
پس پنج را که مخرج است از شش که صورت کسر است ساقط نمودم باقی واحد است آنرا بر
مخرج منسوب ساختم و برای مستط واحد صحیح افزودم یک صحیح و یک خمس گردید
و همچنین اگر خواهم که پنج ثمن را ضعف نمایم چون مخرج زوج است آنرا تصیف نمودم پنج ربع
شد چهار را از پنج ساقط کردم و باقی را بر چهار منسوب ساختم و واحد صحیح افزودم یک صحیح
و یک ربع گردید و در تصیف باید که صورت کسر را به بیستد که زوج است یا فرد اگر زوج باشد آنرا
تصیف سازند و الا مخرج را تضعیف نمایند مثلاً خواستم که چهار سبع را تصیف کنم چون صورت
کسر زوج است آنرا تصیف ساختم دو سبع بر آید و اگر خواهم که سه سبع را تصیف کنم چون
صورت کسر فرد است آنرا مخرج را تضعیف نمودم سه جزء از چهار ده جزء شد و در جمع باید که جمع

کسور را از مخرج مشترک گرفته جمع سازند پس اگر مجموع زائد از مخرج مشترک باشد آنرا بر مخرج مشترک قسمت نمایند و باقی را بر مخرج مشترک منسوب سازند که خارج صحیح و باقی کسر است مثلاً خواستم که یک نصف و دو ثلث و سه ربع و چهار خمس را جمع کنم چون مخرج مشترک شصت است و نصف آن سی و دو و ثلث آن چهل و سه ربع آن چهل و پنج و چهار خمس آن چهل و هشت است و مجموع آن یک صد و شصت و سه میشود پس مجموع کسور از مخرج مشترک زائد گردید لهذا بر مخرج مشترک قسمت نمودم دو صحیح و چهل و سه جزء از شصت جزء برآمده و در تفریق باید که کسر منقوص و منقوص منه را از یک جنس سازند اعنی از مخرج مشترک بگیرند و صورت کسر منقوص را از صورت کسر منقوص منه ساقط نمایند و باقی را بر مخرج مشترک منسوب نمایند که باقی مطلوب است مثلاً خواستم که چهار سبع را از دو ثلث ساقط کنم چون مخرج مشترک بیست و یک است و چهار سبع آن دوازده و دو ثلث آن چهارده پس دوازده را از چهارده ساقط نمودم باقی دو ماند آنرا بر بیست و یک منسوب ساختم دو جزء از بیست و یک جزء گردید و دیدم نیست که در این همه اعدال اگر با کسر صحیح هم باشد پس در تضعیف صحیح را جدا تضعیف نمایند و کسور را جدا و جمع سازند و در تضعیف اگر صحیح زوج است آنرا هم جدا تضعیف نمایند و اگر صحیح فرد بود پس صحیح را از نصف آن جدا کرده و نصف مخرج کسر بر صورت تضعیف کسر بیفزایند و جمع سازند و در جمع هم صحیح را جدا جمع کنند و کسور را جدا و در تفریق اگر در هر دو از منقوص و منقوص منه صحیح باشد صحیح منقوص را از منقوص منه جدا ساقط نمایند و کسور را جدا و در صورت اگر صورت کسر منقوص از صورت کسر منقوص منه ساقط نتواند شد و واحد از باقی صحیح کم کرده و صورت کسر منقوص منه را با مخرج جمع نموده صورت کسر منقوص را ساقط سازند و باقی را بر مخرج منسوب نمایند و همچنین اگر صحیح صرف در منقوص منه باشد حاصل کنند پس تضعیف دو صحیح و سه ثلثن چهار صحیح و سه ربع است و تضعیف دو صحیح و سه ربع پنج صحیح و یک نصف و تضعیف دو صحیح و سه ربع یک صحیح و سه ثلثن و تضعیف سه صحیح و یک نصف یک صحیح و سه ربع میشود و مجموع دو صحیح و یک ربع و سه صحیح و چهار خمس شش صحیح و یک بیستم است و تفریق دو صحیح و یک ربع از سه صحیح و چهار خمس یک صحیح و یازده بیستم است و قس علی هذا

* مطلب سابع در ضرب کسور *

بدانکه ضرب کسور منحصر بر پنج قسم است کسری الکسر کسری الصحیح کسری الکسر صحیح
 معه الکسر صحیح معه الکسر صحیح صحیح معه الکسر صحیح معه الکسر یس در قسم اول
 صورت کسر را در صورت کسر و مخرج را در مخرج ضرب نمایند و اگر حاصل ضرب صورت
 کسر زائد از حاصل ضرب مخرج باشد رفع سازند و رجوع باقی کند اگر ممکن باشد و در
 قسم ثانی صورت کسر را در صحیح ضرب نموده بر مخرج منسوب سازند و رجوع باقی کنند
 و اگر صورت کسر زائد باشد رفع نمایند و در قسم سوم صورت کسر اول را در صحیح ضرب نموده
 و بر مخرج منسوب ساخته باز صورت کسر اول را در صورت کسر دوم و مخرج را در مخرج
 ضرب کرده و منسوب نموده جمع کنند و در قسم چهارم صحیح را در صحیح ضرب نموده در صورت
 کسر را در صحیح ضرب ساخته جمع کنند و در قسم پنجم صحیح را در صحیح ضرب کرده در صورت
 کسر اول را در صحیح دوم و صورت کسر دوم را در صحیح اول ضرب ساخته در صورت کسر
 اول را در صورت کسر دوم و مخرج را در مخرج ضرب کرده و منسوب نموده بر مخرج مشترک
 گرفته جمع سازند مثال قسم اول خواستیم که سه ربع ۴ مضروب در شش سبع ۷ مضروب فیه
 ضرب کنیم پس سه را که صورت کسر مضروب است در شش که صورت کسر مضروب فیه است
 ضرب کردیم ۱۸ شد و چهار را که مخرج مضروب است در ۷ که مخرج مضروب فیه است
 ضرب نمودیم ۲۸ شد حاصل کسر را بر این حاصل مخرج منسوب ساختیم ۲۸ را رجوع باقی نمودیم
 ۱۱ شد مثال قسم ثانی سه سبع ۳ را در دو صحیح ضرب کنیم صورت کسر را که سه بر دو صحیح
 کردیم شش شد چون کمتر از مخرج بود منسوب ساختیم ۶ شش سبع گردید و اگر چهار خمس را
 در دو وازده ضرب نمایم چهار را که صورت کسر است ۷ در دو وازده ضرب کردیم ۴۸ شد چون
 زائد از مخرج بود رفع نمودیم یعنی بر مخرج که پنج است قسمت کردیم صحیح و منقسم گردید
 مثال قسم ثالث خواستیم که ۸ چهار خمس را در ۲ دو صحیح و سه سبع ضرب کنیم چهار را
 که صورت کسر بود در دو صحیح ضرب کردیم هشت را ۷

۱

۳

۵

۷

۹

۱۱

۱۳

۱۵

۱۷

۱۹

۲۱

۲۳

۲۵

۲۷

۲۹

۳۱

۳۳

۳۵

۳۷

۳۹

۴۱

۴۳

۴۵

۴۷

۴۹

۵۱

۵۳

۵۵

۵۷

۵۹

۶۱

۶۳

۶۵

۶۷

۶۹

۷۱

۷۳

۷۵

۷۷

۷۹

۸۱

۸۳

۸۵

۸۷

۸۹

۹۱

۹۳

۹۵

۹۷

۹۹

۱۰۱

۱۰۳

۱۰۵

۱۰۷

۱۰۹

۱۱۱

۱۱۳

۱۱۵

۱۱۷

۱۱۹

۱۲۱

۱۲۳

۱۲۵

۱۲۷

۱۲۹

۱۳۱

۱۳۳

۱۳۵

۱۳۷

۱۳۹

۱۴۱

۱۴۳

۱۴۵

۱۴۷

۱۴۹

۱۵۱

۱۵۳

۱۵۵

۱۵۷

۱۵۹

۱۶۱

۱۶۳

۱۶۵

۱۶۷

۱۶۹

۱۷۱

۱۷۳

۱۷۵

۱۷۷

۱۷۹

۱۸۱

۱۸۳

۱۸۵

۱۸۷

۱۸۹

۱۹۱

۱۹۳

۱۹۵

۱۹۷

۱۹۹

۲۰۱

۲۰۳

۲۰۵

۲۰۷

۲۰۹

۲۱۱

۲۱۳

۲۱۵

۲۱۷

۲۱۹

۲۲۱

۲۲۳

۲۲۵

۲۲۷

۲۲۹

۲۳۱

۲۳۳

۲۳۵

۲۳۷

۲۳۹

۲۴۱

۲۴۳

۲۴۵

۲۴۷

۲۴۹

۲۵۱

۲۵۳

۲۵۵

۲۵۷

۲۵۹

۲۶۱

۲۶۳

۲۶۵

۲۶۷

۲۶۹

۲۷۱

۲۷۳

۲۷۵

۲۷۷

۲۷۹

۲۸۱

۲۸۳

۲۸۵

۲۸۷

۲۸۹

۲۹۱

۲۹۳

۲۹۵

۲۹۷

۲۹۹

۳۰۱

۳۰۳

۳۰۵

۳۰۷

۳۰۹

۳۱۱

۳۱۳

۳۱۵

۳۱۷

۳۱۹

۳۲۱

۳۲۳

۳۲۵

۳۲۷

۳۲۹

۳۳۱

۳۳۳

۳۳۵

۳۳۷

۳۳۹

۳۴۱

۳۴۳

۳۴۵

۳۴۷

۳۴۹

۳۵۱

۳۵۳

۳۵۵

۳۵۷

۳۵۹

۳۶۱

۳۶۳

۳۶۵

۳۶۷

۳۶۹

۳۷۱

۳۷۳

۳۷۵

۳۷۷

۳۷۹

۳۸۱

۳۸۳

۳۸۵

۳۸۷

۳۸۹

۳۹۱

۳۹۳

۳۹۵

۳۹۷

۳۹۹

۴۰۱

۴۰۳

۴۰۵

۴۰۷

۴۰۹

۴۱۱

۴۱۳

۴۱۵

۴۱۷

۴۱۹

۴۲۱

۴۲۳

۴۲۵

۴۲۷

۴۲۹

۴۳۱

۴۳۳

۴۳۵

۴۳۷

۴۳۹

۴۴۱

۴۴۳

۴۴۵

۴۴۷

۴۴۹

۴۵۱

۴۵۳

۴۵۵

۴۵۷

۴۵۹

۴۶۱

۴۶۳

۴۶۵

۴۶۷

۴۶۹

۴۷۱

۴۷۳

۴۷۵

۴۷۷

۴۷۹

۴۸۱

۴۸۳

۴۸۵

۴۸۷

۴۸۹

۴۹۱

۴۹۳

۴۹۵

۴۹۷

۴۹۹

۵۰۱

۵۰۳

۵۰۵

۵۰۷

۵۰۹

۵۱۱

۵۱۳

۵۱۵

۵۱۷

۵۱۹

۵۲۱

۵۲۳

۵۲۵

۵۲۷

۵۲۹

۵۳۱

۵۳۳

۵۳۵

۵۳۷

۵۳۹

۵۴۱

۵۴۳

۵۴۵

۵۴۷

۵۴۹

۵۵۱

۵۵۳

۵۵۵

۵۵۷

۵۵۹

۵۶۱

۵۶۳

۵۶۵

۵۶۷

۵۶۹

۵۷۱

۵۷۳

۵۷۵

۵۷۷

۵۷۹

۵۸۱

۵۸۳

۵۸۵

۵۸۷

۵۸۹

۵۹۱

۵۹۳

۵۹۵

۵۹۷

۵۹۹

۶۰۱

۶۰۳

۶۰۵

۶۰۷

۶۰۹

۶۱۱

۶۱۳

پنج که مخرج مضروب است در هفت که مخرج مضروب فيه است منسوب ساختیم $\frac{۱۲}{۳۸}$ شد

و با حاصل ضرب اول جمع نمودیم یک صحیح و سه سی و پنجم شد $\frac{۱}{۳۳}$

$\frac{۳۳}{۳۸}$

مثال قسم رابع خواستیم $\frac{۴}{۲}$

چهار صحیح و دو ثلث را $\frac{۲}{۳}$

در پنج صحیح ضرب کنیم چهار صحیح را در پنج ضرب کردیم بست گردید و دورا که صورت کسر بود در پنج ضرب نمودیم ده گردید آنرا بر سه که مخرج کسراست قسمت نمودیم سه صحیح و یک ثلث خارج شد آنرا با حاصل ضرب اول جمع نمودیم بست سه صحیح و یک ثلث گردید مثال

قسم خامس خواستیم چهار صحیح و دو ثلث $\frac{۴}{۲}$

$\frac{۲}{۳}$

را در سه صحیح و سه ربع $\frac{۳}{۳}$

ضرب کنیم چهار صحیح $\frac{۴}{۴}$

را در سه صحیح ضرب کردیم حاصل اول دوازده شد و دو ثلث را در سه صحیح ضرب نمودیم در صحیح حاصل دریم شد باز چهار صحیح را در سه ربع ضرب نمودیم سه صحیح حاصل سیوم گردید و دو ثلث را در سه ربع ضرب نمودیم یک نصف حاصل چهارم شد جمع نمودیم هشتده صحیح و یک نصف گردید

* ذکر بیان القوائد المتعلقة بهذا المطلب *

* فاذا كان في اول در قسم اول اگر صورت کسراحد المضروبین مثل مخرج آخر باشد پس

صورت کسر دویم را بر مخرج دویم منسوب سازند مثلاً $\frac{۳}{۴}$ را بر $\frac{۳}{۴}$

ضرب کنیم چون کسر مضروب فيه مثل مخرج مضروب بود لهذا صورت کسر

مضروب را بر مخرج مضروب فيه منسوب ساختیم و شد و این حاصل ضرب است

* فاذا كان في در قسم ثاني اگر مخرج کسر داخل صحیح باشد صحیح را بر مخرج قسمت

نموده خارج را در صورت کسر ضرب نمایند که حاصل مطلوب است مثلاً اگر پنج سدس را

در دوازده ضرب کنیم دوازده را برشش قسمت نمودیم و خارج را که دوازده است در پنج که صورت

کسراست ضرب کردیم حاصل ده شد و این مطلوب است

* فائده سیوم هر عدد صحیح معه النصف را که مربع نمایند باید که بر صحیح واحد افزودن
 صحیح ضرب کنند و بالایش یک ربع بيفزایند مثلاً خواستیم که پنج صحیح و یک نصف را مربع کنیم
 واحد بر پنج افزودم شش شد و آنرا در پنج ضرب کردیم یک ربع افزودم سی صحیح و یک ربع شد
 * فائده چهارم اگر یک خمس یا دو خمس یا سه خمس یا چهار خمس را در عدد صحیح
 ضرب کنند باید که صورت کسر را ضعف نموده در عدد ضرب سازند و از حاصل الضرب
 مرتبه آحاد را محو سازند و نصف عدد مرتبه آحاد را بر پنج که مخرج است منسوب ساخته باقی
 جمع کنند مثلاً خواستیم که سه خمس را در سه هزار و پانصد و نود و هفت ۳۵۹۷ ضرب کنیم ۳۵۹۷
 را در شش که ضعف صورت کسر است ضرب نمودم ۲۱۵۸۲ شد مرتبه آحاد را ساقط کردم
 و چون عدد مرتبه آحاد و است لهذا یک خمس گرفتم ۲۱۵۸۲ شد و این مطلوب است
 * فائده پنجم در هر اقسام ضرب که صحیح نیز باشد اختیار است که آنرا منقسم نموده
 رجوع به قسم اول نمایند و صورت کسر را در صورت کسر و مخرج را در مخرج ضرب نموده
 منسوب سازند و اگر صورت کسر زائد از مخرج باشد ترفیع نمایند
 * مطلب هشتم در قسمت کسور *

و آن هشت قسم است کسر علی الکسر کسر علی الصحیح کسر علی الصحیح معه الکسر صحیح
 علی الکسر صحیح علی الصحیح معه الکسر صحیح معه الکسر علی الکسر صحیح علی
 الصحیح صحیح معه الکسر علی الصحیح معه الکسر * و طریقش چنانست که در قسم اول اگر مخرج مقسوم
 و مقسوم علیه متحد باشد پس صورت مقسوم را بر صورت مقسوم علیه قسمت نمایند اگر صورت
 مقسوم زائد باشد و الا منسوب سازند و اگر مخرج متحد نباشد مخرج مشترک بگیرند و اجزاء مقسوم
 و مقسوم علیه را از مخرج مشترک گرفته قسمت سازند و دیگر جمیع اقسام صحیح را نیز باین
 ساخته با صورت کسر جمع نمایند که رجوع به قسم اول شود و صورت مقسوم را بر صورت
 مقسوم علیه قسمت سازند اگر صورت مقسوم زائد باشد و الا منسوب سازند مثلاً خواستیم که
 ۴ را بر ۳ قسمت کنیم چون مخرج متحد بود پنج را بر چهار قسمت کردم خارج یک صحیح
 و یک ربع شد و همچنین خواستیم ۵ را بر ۳ قسمت نسایم چون مخرج مختلف بود

مخرج مشترک گرفته اجزاء مقسوم و مقسوم علیه گرفتیم مقسوم ۱۰ و مقسوم علیه ۹
شده را بر نه قسمت کردم خارج یک صحیح و یک تسع گردید

و همچنین خواستیم هشت صحیح و سه ربع را بر پنج صحیح و دو ثلث قسمت نماییم مخرج مشترک
گرفته مجنس نمودم و اجزاء آن گرفتیم مقسوم ۱۰۵ و مقسوم علیه ۶۸ گردید قسمت نمودم
خارج یک صحیح و سی و هفت جزء از شصت و هشت جزء شد و علی هذا القیاس در جمیع اقسام
* فائده چون در قسمت کسور اکثر مبتدئین تعجب میکنند در مغالطه می افتند که خارج قسمت
چگونه از مقسوم زائد بلکه صحیح بر می آید چه قسمت تجزیه مقسوم است و جزء اقل از کل میباشد
لینا در اینجا بیان حقیقت آن ضرور است بدانکه در مطلب هفتم باب اول گفته شد که قسمت
دو نوع است یکی آنکه مقصود استخراج مقدار حصه باشد اعنی نصیب واحد صحیح دویم آنکه
مقصود استخراج عدد حصص است پس هرگاه سه ربع را بر دو ثلث مثلاً قسمت کنیم بموجب
قاعده مذکوره معین یک صحیح و یک ثمن خارج قسمت است درین صورت اگر مقصود نوع اول
باشد خارج قسمت مقدار حصه اعنی نصیب واحد صحیح است و تقریر آن بدین هیچ میشود
که چون سه ربع را بر دو ثلث قسمت کردم مقصود آنست که هرگاه نصیب دو ثلث واحد سه ربع
است پس نصیب واحد چه خواهد بود زیرا که مقصود از قسمت استخراج نصیب واحد صحیح است
و ثابت است که اگر سه ربع را بر واحد قسمت میکردم خارج همان سه ربع می شد و هرگاه بر دو
ثلث واحد قسمت میکردیم یقین است که خارج زیاده از سه ربع خواهد بود چه هرگاه مقسوم علیه
ثانی از مقسوم علیه اول کم شده خارج ثانی از اول لا محاله زیاده خواهد بود و چون مراتب
کسور نزولی است و مراتب صحاح صعودی پس بهر امر در مراتب نزولی خلاف
مراتب صعودی واقع خواهد شد اعنی مخرج کسر مقسوم علیه هر قدر زائد خواهد بود خارج قسمت
هم زائد خواهد بود برآمد بخلاف صحاح که در آنجا هر قدر عدد مقسوم علیه زائد میشود خارج قسمت
اقل بر می آید چرا که فی الحقیقت زیادتی مخرج موجب قلت مقدار کسر می شود اعنی
ثابت از نصف اقل و کمتر است و همچنین اگر مقصود استخراج عدد حصص باشد پس خارج
قسمت عدد حصص خواهد بود اعنی اگر سه ربع را بر دو ثلث قسمت کنند اعنی مقدار هر حصه
دو ثلث باشد پس عدد حصص یک صحیح و یک ثمن خواهد بود برآمد و تعریف قسمت که نسبت

واحد بطرف خارج مثل نسبت مقسوم علیه بطرف مقسوم است در اینجا صادق می آید اعنی نسبت واحد بطرف یک صحیح و یک ثمن مثل نسبت دوثلث بطرف سه ربع است چه واحد هشت تسع به نسبت یک صحیح و یک ثمن است و دوثلث هم هشت تسع به نسبت سه ربع است و نیز اگر خارج قسمت را در مقسوم علیه ضرب کنند حاصل مساوی مقسوم میشود پس بهیچ وجه مغالطه و تعجب نیست نهم

* فائده اگر صورت کسر مقسوم و مقسوم علیه متحد باشند پس مخرج مقسوم علیه را اگر

زائد باشد بر مخرج مقسوم قسمت کنند والا منسوب سازند مثلاً خواستیم $\frac{3}{8}$ را بر $\frac{3}{7}$

سه سبع قسمت کنیم هفت را بر پنج قسمت نمودم خارج یک صحیح و دو خمس شد

و هو المطلوب و اگر $\frac{3}{8}$ را بر $\frac{3}{7}$ قسمت کنیم خارج $\frac{8}{7}$ خواهد بود

* مطلب نهم در استخراج جذر و ضلع اول جمیع مضاعفات *

* بدانکه اگر صورت کسر و مخرج هر دو منطبق باشند پس جذر و ضلع کسر را بر جذر و ضلع

مخرج منسوب سازند مثلاً خواهند که جذر نه جزء از بیست و پنج جزء بدانند جذر نه را که سه است

بر جذر بیست و پنج که پنج است منسوب سازند $\frac{3}{8}$ سه خمس جذر است و اگر خواهند ضلع

مال مال دو صد و پنجاه و شش جزء از شش صد و بیست و پنج جزء بدانند پس ضلع اول دو صد

و پنجاه و شش را که مال مال منطبق است بر آوردیم چهار بر آمد و ضلع اول شش صد و بیست و پنج را

که هم مال مال منطبق است بر آوردیم پنج شد پس چهار را بر پنج منسوب ساختیم $\frac{4}{5}$

چهار خمس شد و اگر صورت کسر و مخرج هر دو منطبق نباشند خواه یکی منطبق باشد

و دیگری اصم پس در استخراج جذر و مخرج را در صورت کسر ضرب کنند و جذر تقریبی

آن گرفته بر مخرج منسوب سازند مثلاً خواستیم که جذر چهار و سبع بدانیم چهار را در هشت ضرب

کردیم بیست و هشت شد جذر تقریبی آن گرفتیم پنج صحیح و سه یازدهم بر آمد آنرا بر هشت منسوب

ساختیم $\frac{11}{8}$ گردید جمیع نمودم پنجاه و هشت جزء از هشتاد و هشت جزء تقریباً گردید

و در استخراج کعب مال مخرج را در صورت کسر ضرب نمایند و کعب تقریبی حاصل

الضرب بگیرند و بر مخرج منسوب سازند و در مال مال کعب مخرج را در صورت کسر ضرب کنند

و در مال کعب مال مال مخرج را در صورت کسر ضرب سازند و ضلع اول گرفته بر مخرج منسوب نمایند و علی هذا القیاس در جمیع مضاعفات عمل کنند مثلاً خواستم ضلع مال مال سه ربع بدانم پس کعب چهار را که شصت و چهار است در سه ضرب کردم یک صد و نود و دو شد ضلع مال مال تقریبی آن را گرفتم سه صحیح و یک صد و یازده جزء از یک صد و هفتاد و پنج جزء شد باین قاعده که بعد استخراج ضلع اول از روی جدول عدد فوقانی را بر تحتانی افزوده و جمع نموده در فوقانی ضرب نمودم و در صف مال نوشته و جمع نموده باز در فوقانی ضرب نموده در صف کعب نوشتم و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده و جمع نموده و در فوقانی ضرب کرده در صف مال نکاشتم و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده در صف ضلع نوشتم پس در صف ضلع ۱۲ و در صف مال ۸۴ و در صف کعب ۱۰۸ گردید و هر سه را جمع نموده واحد بر آن افزودم یکصد و هفتاد و پنج شد پس عدد خارج را که سه بود و باقی را که یک صد و یازده بود بر یک صد و هفتاد و پنج منسوب نمودم سه صحیح و یک صد و یازده جزء از یک صد و هفتاد و پنج جزء گردید آنرا

بر مخرج اول که چهار بود منسوب نمودم

$$\begin{array}{r} ۱۱۱۳ \\ ۱۷۵۴ \\ \hline ۱ \end{array}$$

 سه ربع و یک صد و یازده جزء از یک صد و هفتاد و پنج
 و پنج جزء یک ربع شد آنرا از مخرج مشترک

جمع نمودم ۷۰۰ شش صد و سی و شش جزء از هفت صد شد آنرا رجوع باقل نمودم چون

در صورت کسر و مخرج توافق بالربع بود ربع هر دو گرفته

$$\begin{array}{r} ۱۵۹ \\ ۱۷۵ \\ \hline ۱ \end{array}$$

 یکصد و پنجاه و نه جزء از یک صد و هفتاد و پنج جزء گردید و این ضلع

مال مال تقریبی سه ربع است صورة الجدول (جدول ۵۳)

و خواستم که ضلع کعب پنج سدس بدانم پس مال مخرج را که ۳۶ بود در پنج ضرب کردم یک صد و هشتاد شد و ضلع کعب تقریبی آن پنج صحیح و پنجاه و پنج جزء از یک صد و هشتاد گردید

آنرا بر مخرج اول منسوب ساختم

$$\begin{array}{r} ۵۵۵ \\ ۹۱۶ \\ \hline ۱ \end{array}$$

 و از مخرج مشترک جمع نمودم

پانصد و ده جزء از پانصد و چهل و شش

جزء شد چون در صورت کسر و مخرج توافق بالسدس بود سدس هر دو گرفته هشتاد و پنج جزء

از نو و یک جزء گردید و این کعب پنج سدس است تقریباً و اگر با کسر صحیح هم باشد پس ضلع صحیح را چنانکه در استخراج ضلع گفته شد بگیرند اگر صحیح منطق است و برای مال بر ضعف جذر واحد افزوده کسر را بر او منسوب کنند و در کعب بر مجموع اعداد نصف مال و نصف ضلع واحد افزوده کسر را منسوب نمایند و علی هذا القیاس در هر مضاعفات مثلاً خواستیم که جذر نه صحیح و یک نصف بدانیم پس جذر نه که سه است گرفتیم و کسر را بر هفت منسوب ساختیم سه صحیح و یک نصف سبع شد و خواستیم که کعب بست و هفت و یک ربع بدانیم چون کعب بست و هفت سه است و اعداد نصف مال ۲۷ و نصف ضلع نه است و مجموع آن سی و هفت شد و کسر را بر او منسوب نمودم سه صحیح و یک ربع سی و هفتم شد و اگر صحیح منطق نبود در استخراج جذر عدد باقی را معه الكسر یا ضعف جذر معه الواحد منکسر سازند و رجوع به کسر مفرد کنند و ترفیع سازند اگر ممکن باشد و در استخراج دیگر اضلاع با مجموع اعداد صفوف که بقاعدۀ استخراج ضلع جمع کرده و واحد بیفزایند و منکسر سازند و رجوع به مفرد کنند مثلاً خواستیم که جذر ده صحیح و سه خمس بدانیم جذر ده سه بر آمد و واحد باقی ماند آنرا معه الكسر جمع نمودم و با هفت که ضعف جذر مع الواحد است منکسر نمودم یک صحیح و سه خمس از هفت شد آنرا مفرد نمودم یعنی هفت را در پنج که مخرج بود ضرب نمودم سی و پنج شد و یک صحیح و سه خمس را مجنس نمودم بالاایش منسوب ساختیم هشت جزء از سی و پنج جزء گردید پس جذر سه صحیح و هشت جزء از سی و پنج جزء بر آمد و اگر صحیح را هم مجنس ننموده و با کسر جمع کرده استخراج جذر و ضلع اول جمیع مضاعفات چنانکه بالا گفته شد نمایند بهتر و احسن است و میگویم اگر مضلع منطق صحیح معه الكسر است ضلع اول آن بدون مجنس کردن تحقیقاً معلوم نمی شود یعنی اگر بقاعدۀ که بالا مذکور شد که جذر صحیح گفته باقی صحیح را معه الكسر بر ضعف جذر معه الواحد منکسر سازند و مفرد کنند جذر تحقیقی نخواهد بر آمد بلکه تقریبی خواهد بود مثلاً خواهیم که جذر دوازده صحیح و یک ربع بدانیم پس بقاعدۀ اول جذر صحیح گرفتیم سه بر آمد و سه صحیح و یک ربع باقی ماند آنرا با هفت منکسر نموده رجوع به مفرد نمودم سیزده جزء از بست و هشت جزء گردید پس جذر دوازده صحیح و یک ربع سه صحیح و سیزده جزء از بست و هشت جزء شد و این تقریبی است و اگر مجنس نمایند ۴۹ چهل و نه ربع میشود

و جذر آن هفت نصف که سه صحیح و یک نصف است میشود و این تحقیقی است و همچنین اگر خواهم که کعب چهل و دو صحیح و هفت ثمن بدانم پس اگر مجنس نمودم سه صد و چهل و سه ثمن شد و ضلع کعب آن هفت نصف و سه صحیح و یک نصف است برآمد و این تحقیقی و اگر بقاعده اولی عمل نمودم و ضلع کعب چهل و دو گرفتم سه صحیح شد و پانزده صحیح و هفت ثمن باقی ماند پس آنرا بالای مجموع اعداد صف مال و ضلع معه الواحد که سی و هفت است منکسر ساخته رجوع بمفرد نمودم سه صحیح و یک صد و بیست و هفت جزء از دو صد و نود و شش جزء گردید و این تقریبی است فافهم پس بهتر است که صحیح معه الکسر را مجنس نموده استخراج ضلع اول نمایند

* مطلب دهم در بیان قاعده استخراج ضلع اول مضامین اصم بطریقیکه

اقرب التقریبی باشد و آن موقوف بر دانستن مقدمه ایست که بیان میکنم *

هرگاه مضاعی را در مضاعی دیگر که متساوی المنزل باشد ضرب کنند و ضلع حاصل الضرب بلحاظ همان منزل استخراج کنند پس سطح ضلعین اولین مساوی ضلع حاصل خواهد بود کما برهن علیها فلیدس مثلاً نه را که مال سه است در چهار که مال دو است ضرب کنند سی و شش میشود پس ضلع و جذر آن که شش است مساوی حاصل ضرب سه در دو است درین صورت هرگاه ضلع حاصل را بر احد الضلعین اولین قسمت کنند خارج ضلع دیگر خواهد شد چنانکه اگر شش را بر سه قسمت کنند دو خارج میشود و اگر بر دو قسمت کنند سه خارج می شود و همچنین اگر یک مضلع منطق را در مضلع اصم که متساوی المنزل باشد ضرب نمایند و ضلع تقریبی حاصل الضرب را بلحاظ همان منزل خارج نموده بر ضلع منطق قسمت کنند خارج ضلع مضلع اصم خواهد بود پس میگویم که برای تسهیل عمل استخراج مخرج تقریبی ضلع اصم که یک مضلع منطق ذو اصفار را که به صورت واحد و مساوی منزل مضلع اصم باشد در مضلع اصم ضرب کنند بلکه صرف اصفار مضلع منطق بر همین مضلع اصم ثبت کنند و ضلع اول استخراج کنند و کسر باقی را که در ضلع حاصل باشد ترک کرده اعداد خارج را بر ضلع منطق قسمت سازند خارج قسمت ضلع تقریبی اصم است مثلاً خواستم که جذر ۲۴۵ بدانم چون معلوم شد که اصم الجذر است چرا که جذر آن بقاعده معینده مذکوره سابق بر آوردم پانزده صحیح و بیست جزء از سی و یک جزء گردید لهذا ۲۴۵ را در مال یک هزار ۱۰۰۰ که بدین صورت است ۱۰۰۰۰۰ ضرب کردم بلکه شش صفر

بریمین او افزودم بدین صورت شد ۲۴۵۰۰۰۰۰ و جذر آن استخراج کردم ۱۵۶۵۲ عدد خارج
 شد و ۱۴۸۹۶ کسر باقی ماند آنرا ترک کردم و عدد خارج را بر یک هزار قسمت نمودم خارج
 پانزده صحیح و شش صد و پنجاه و دو جزء از یک هزار جزء گردید و آن ضلع اقرب التقریبی است
 و باید دانست که مراتب اعداد باقی از قسمت بقدر اصفار ضلع منطق خواهد بود
 و هر قدر اصفار ضلع منطق اکثر خواهد بود ضلع تقریبی اقرب تر خواهد بود
 و چون در مثال مذکور صورت کسر با مخرج نسبت توافق بالربع دارند لهذا
 رجوع باقل نمودم ۱۵ گردید
 ۱۶۳
 ۲۵۰

مثال دیگر خواستم که ضلع کعب (۳۵۱) استخراج کنم چون اصم است لهذا نه اصفار که عدد اصفار
 مکعب هزار است بر آن افزودم و ضلع کعب استخراج نمودم ۷۰۷۴ خارج شد و باقی
 ۶۵۹۸۷۷۶ ماند آنرا ترک کردم و عدد خارج را بر یک هزار قسمت نمودم خارج ۷
 هفت صحیح و هفتاد و چهار جزء از هزار جزء گردید و این ضلع اقرب التقریبی است
 به نسبت ضلعی که از روی قاعده معینه مذکوره سابق هفت صحیح و پانزده جزء از یک صد و
 شصت و نه جزء میشود و اگر کسر باقی مضلع را ترک نکنم بلکه عدد باقی قسمت در مخرج
 تقریبی کسر باقی ضرب نموده و صورت کسر را بر آن بیفزایم و مجموع را بر مخرج تقریبی
 اصفار بقدر ضلع منطق افزوده منسوب سازم اقرب تر میشود مثلا در مثال اول که کسر باقی
 مضلع ۱۴۸۹۶ و مخرج تقریبی بقاعده معینه سابق ۳۱۳۰۵ است و عدد باقی قسمت ۶۵۲
 پس ۶۵۲ را در مخرج تقریبی ضرب نمودم ۲۰۴۱۰۸۶۰ شد بر آن صورت کسر را که ۱۴۸۹۶
 بود افزودم و جمع نمودم ۲۰۴۲۵۷۵۶ گردید بر مخرج تقریبی سه صفر که عدد اصنا
 یک هزار است افزودم ۳۱۳۰۵۰۰۰ شد و منسوب ساختم بدین صورت
 ۱۵ گردید
 ۲۰۴۲۵۷۵۶
 ۳۱۳۰۵۰۰۰

و چون در صورت کسر و مخرج توافق بالربع است رجوع باقل نمودم ۱۵ گردید
 ۸۱۰۶۳۹
 ۷۸۲۱۲۵۰ (جدول ۵۴)

* مطلب یازدهم در تحویل کسور *

و آن عبارت است از تبدیل کسری بکسر دیگر مثلاً ثمن را بر بع تبدیل سازند و بالعکس و سدس را بخمس تبدیل نمایند و بالعکس و طریقیست آنست که صورت کسر را در مخرج مطلوب ضرب کرده بر مخرج موجود قسمت نمایند و خارج را بر مخرج مطلوب منسوب سازند مثلاً اگر پنج سدس را با سباع تبدیل نمایم پنج را در هفت که مخرج مطلوب است ضرب کرده حاصل را که سی و پنج است برشش که مخرج موجود است قسمت کنیم و خارج را که پنج صحیح و پنج سدس است

۸ و ۸	بر سبع منسوب سازم پس پنج سبع و پنج سدس سبع خواهد شد
۶ ۷	و اگر پنج سدس را با خمس تبدیل سازم پنج صورت کسر را
۱	در پنج که مخرج مطلوب است ضرب ساخته بست و پنج را

که حاصل است برشش که مخرج موجود است قسمت سازم و خارج را که چهار صحیح و یک سدس است بر خمس منسوب گردانم

$$\begin{array}{r} ۱۰ و ۱۰ \\ ۶ ۸ \\ \hline ۱ \\ ۸ \end{array}$$

* باب سیوم در بعض فوائد عام که محاسب را دانستن آن

ضروری است و در استخراج مجهولات معین می شود *

* مطلب اول در بیان خواص اعداد *

خاصه عدد فرد آنست که مجذور او هم فرد خواهد بود و هرگاه از مجذور او واحد کم کنند

باقی بر هشت قسمت پذیرد به قسمت صحیح خاصه عدد زوج آنست که ربع مجذور وی مجذور عدد صحیح بود و آن عدد صحیح نصف آن عدد زوج خواهد بود مثلاً ده که عدد زوج است و مجذور آن صد است و یک ربع آن بست و پنج است و آن مجذور پنج است خاصه زوج الزوج آنست که مجموع اجزاء او ناقص باشند از وی بواحد چون عدد هشت و مجموع نصف و ربع و ثمن وی هفت میشود که ناقص از هشت است بواحد و دیگر اینکه بر هیچ عددی فرد قسمت صحیح نه پذیرد خاصه زوج الزوج و الفرد آنست که بر عدد زوج و فرد قسمت صحیح پذیرد و هرگاه بر عدد زوج قسمت کنند عدد فرد خارج شود و اگر بر عدد فرد قسمت نمایند عدد زوج

لب

خارج گردد چنانکه بست که بر چهار و پنج قسمت صحیح می پذیرد و هرگاه بر چهار قسمت نمایند عدد پنج بر می آید و اگر بر پنج قسمت سازند عدد چهار خارج می شود خاصه مجذور آنست که در میزان او که به نه نه کرده شود این پنج عدد نمی باشد و سه و پنج و شش و هشت خاصه کعب آنست که در میزان او به نه نه این شش عدد نبود و سه و چهار و پنج و شش و هفت و خاصه عدد تام آنست که چون آن را بر عدد زوج الزوج قسمت نمایند خارج فرد اولی شود و آن فرد اولی از ضعف آن زوج الزوج بواحد کم باشد و نیز خاصه عدد تام آنست که در هر مراتب از آحاد و عشرات و مئات و الوف یک عدد تام واقع میشود چنانکه در آحاد عدد تام شش است و در عشرات بست و هشت و در مئات چهار صد و نود و شش است و علی هذا القیاس در مرتبه الوف و غیره

* مطلب دوم در جمع اعداد و در آن مقدمه و چند فصل است *

* مقدمه بدانکه جمع برد و قسم است قسم اول آنکه جمع اعداد علی نسبت معلومه باشد و آن نیز منقسم بدو نوع میشود یکی آنکه نسبت فی کیف باشد و آن نسبت هندسی است مثل نصف و ثلث و ربع در اینصورت اعداد متغایره اگر چه اعداد مختلفه باشد لکن مشابه فی کیف عند نسبت بعضها فی بعض خواهند بود و این نیز دو صنف است یکی آنکه نسبت عددین نسبت تضعیف باشد اعنی عدد مقابل نصف عدد مابعد بود چنانچه در تضعیف بیوت مظهر آن و غیر آن و دویم آنکه نسبت عددین غیر نصف بود اعنی نسبت ثلث و ربع و سدس و سبع بود چنانچه مثال آن بیایدان شا الله تعالی و نوع دوم از قسم اول آنکه نسبت فی الکم باشد و آن نسبت عددی است مثل اعداد متوالی علی نظم طبیعی که بقاقل واحد واحد و ازواج متوالی که تفاضل اثین اثین دارند و در اینصورت تزايد با اعداد متساویه خواهد بود و بدانکه نوع دوم را انواع کثیر است مثل جمع اعداد متوالی و مربعات متوالی و مکعبات متوالی و جمع افراد متوالی و ازواج متوالی و غیر آن و قسم دوم آنکه جمع علی نسبت غیر معینه باشد چنانکه در باب اول در مطلب رابع گفته شد *

* فصل اول در جمع اعداد متوالی این نسبت فی کیف که نوع اول قسم اول است و در آن دو بیان است

* بیان اول در جمع تضعیفات متوالی * بدانکه از روی برهان هندسی ثابت است که مجذور عدد مساوی مجموع چهار مجذور نصف عدد میشود و ضعف الضعف مجذور عدد مساوی

مجدور ضعفی عدد است چنانچه مجدور شش که سی و شش است مساوی چهار
مجدور سه که نه است و همچنین سی و شش که ضعف الضعف مجدور سه است مساوی مجدور شش
که ضعف سه است پس باید دانست که در تضعیفات متوالی که ابتداء از واحد است در مرتبه
اول فرد واحد افتاده و آن بنفس خود مجدور است پس در جمیع خانه های فرد که خانه
ضعف الضعف اول است مجدور خواهد بود و جذر آن در خانه که از روی عدد نصف خانه فرد
باشد معده اعتبار کسر نصف به صحیح واحد اضنی جذر عدد خانه پنجم در خانه سیوم و جذر عدد
خانه هفتم در خانه چهارم و علی هذا القیاس و جمع تضعیفات متوالی مساوی ضعف عدد خانه
اخیر الا واحد میشود پس اگر عدد خانه اخیر معلوم باشد ضعف آن نموده واحد از و کم کنند و اگر
معلوم نباشد خانه اخیر را به بیست که زوج است یا فردا گرفتند باشد عدد خانه نصف آن معده اعتبار
کسر بمنزله صحیح بگیرند یعنی کسر را که نصف است واحد شمار کنند و اگر عدد آن خانه معلوم باشد
مجدور آن بگیرند که عدد خانه اخیر خواهد بود و اگر معلوم نباشد و خانه زوج بود بران علامت تضعیف
گذارند و واحد از و کم کنند تا فرد شود و باز آن فرد ثانی را نصف سازند پس اگر زوج باشد علامت
تضعیف گذارند و واحد کم نموده فرد سازند و همچنین تا خانه که عدد آن معلوم تواند شد برسند و مرتبه
مرتبه مجدورات آنرا گرفته برابر علامت تضعیف تضعیف نموده تا خانه اخیر برسند که عدد
خانه اخیر معلوم شود آنرا تضعیف نموده واحد کم کنند که جمع تضعیفات حاصل شود مثلاً
خواستیم که جمع تضعیفات متوالی تا هجده خانه بدانیم و عدد خانه هجده هم معلوم نبود چون
خانه زوج است علامت تضعیف بران نهادیم و واحد کم کردیم هجده ماند آنرا زیر او نوشتیم
و نصف آن که نه باعتبار کسر به صحیح است آنرا تحت آن نوشتیم و نصف آنرا که پنج است
تحت آن نوشتیم و نصف آن که سه است تحت آن ثبت نمودیم و چون خانه سیوم بسهولت معلوم
می تواند شد که چهار است آنرا مربع کرده شانزده را برابر خانه پنجم نوشتیم و مجدور شانزده را
که د و صد و پنجاه و شش است برابر خانه نهم نهادیم و مربع د و صد و پنجاه و شش را که شصت و پنج هزار
و پانصد و سی و شش است برابر خانه هفدهم گذاشتیم و آنرا تضعیف نموده برابر هجده هم نوشتیم
یک لک و سی و یک هزار و هفتاد و دو گردید و آن عدد خانه هجده هم است پس آنرا تضعیف نموده
واحد کم کردیم مجموع تضعیفات تا خانه هجده هم د و لک و شصت و دو هزار و یک صد

و چهل و سه شد و هذه صورت
 و نیز اگر عدد خانه زوج باشد فرد مابعد او را گرفته عمل کنند و از عدد خانه
 فرد اخیر واحد بکاهند حاجت تضعیف اخیر نمیشود مثلاً در مثال مذکور
 مابعد هجدهم که نوزدهم خانه فرد بود آنرا گرفته تضعیف نمودیم ده شد چون زوج بود بران علامت
 تضعیف نهادیم و واحد کم کرده نه را نوشتم و همچنین عمل تمام کردم بدین صورت
 و واحد از عدد خانه نوزدهم ساقط کردم باقی جمع تضعیفات متوالی تا خانه
 هجدهم گردید و اگر خواهند جمع تضعیفات بیوت شطرنج بدانند تا خانه شصت
 و چهارم چون عدد خانه شصت و پنجم بواحد از و کم است لهذا عدد خانه شصت و پنجم برآورده

و واحد از آن کم کنند بدین صورت
 و اگر وضع تضعیفات مختلف شود
 اعنی در خانه اول مثلاً چهار و در دویم
 هشت و در سیوم شانزده و علی هذا القیاس

درین صورت جمع تضعیفات باعتبار ابتداء از واحد چنانکه بالا مذکور شد حاصل کنند
 و در عدد خانه اول ضرب سازند که حاصل جمع تضعیفات است مثلاً خواستم که جمع تضعیفات
 از خانه اول تا خانه هشتم در حالیکه ابتداء از چهار است بدانم اول باعتبار ابتداء از واحد
 جمع تضعیفات نمودم دو صد و پنجاه و پنج شد آنرا در ضرب ساختم حاصل یک هزار
 و سبت شد و این جمع تضعیفات تا خانه هشتم باعتبار ابتداء از چهار است و هذه صورت

و علی هذا القیاس اگر ابتداء از سه خواه پنج خواه شش و غیر آن شود و باید دانست
 که تضعیف جمع المثلین است که عبارت از ضرب عدد در اثنين باشد و اضعاف
 جمع امثال که عبارت از ضرب عدد در ما فوق اثنين بود و چون اهل کتب
 حساب صرف قاعده جمع تضعیفات مقرر کرده و متعرض قاعده جمع اضعاف
 نشده اند لهذا این نحیف قاعده کلی که شامل است مرجع تضعیفات و جمع
 اضعاف را استنباط نموده بیان میکند که عدد خانه آخر تضعیفات خواه اضعاف

در صورتیکه ابتداء از واحد باشد بعد اسقاط واحد حاصل ضرب جمع اعداد خانه های ماقبل

اودر عدد امثال الاواحد است درین صورت از عدد خانه اخیر واحد کم کرده باقی را بر عدد
امثال الاواحد قسمت کنند و خارج را بر عدد خانه آخر یفزایند که مجموع جمع مطلوب است
مثلا در تضعیفات متوالی از ابتدای خانه اول تا خانه هفتم اگر جمع نمایند از عدد خانه هفتم
واحد کم کرده باقی را بر واحد که عدد امثال الاواحد است قسمت کنند و خارج را که همان
عدد خانه آخر الاواحد خواهد بود بر عدد خانه آخر یفزایند و در جمع اضا عیف مثلا اگر
اضا عیف سه امثال باشند اعنی در خانه اول واحد و در خانه دویم سه و در خانه سیوم نه و در
چهارم بست و هفت و علی هذا و نحو ایند که جمع اعداد تا خانه هفتم بداند پس از عدد خانه
هفتم واحد کم کرده باقی را بر دو که عدد امثال الاواحد است قسمت کرده خارج را بر عدد
خانه آخر یفزایند و همچنین اگر اضا عیف بچهار امثال است از عدد خانه آخر واحد کم کرده
باقی را بر سه قسمت کنند و خارج را بر عدد خانه آخر یفزایند و قاعده استخراج عدد خانه اخیر
انچه در جمع تضعیفات بیان کرده شد در جمع اضا عیف هم جاری می شود الا اینکه در خانهای
زوج در تضعیفات عدد خانه فرد ماقبل را تضعیف می کردند و در اضا عاف در عدد امثال
ضرب میکنند و همچنین اگر ابتدا از واحد نباشد پس جمع بلحاظ ابتدا از واحد نموده حاصل را
در عدد خانه اول ضرب سازند چنانچه در جمع تضعیفات گفته شد

* بیان دویم در جمع اعداد که تزايد آن سواي نسبت ضعف باشد پس عدد اصغر را که در
خانه اول باشد در تفاضل عدد اعظم که در خانه اخیر بود ضرب نموده حاصل را بر تفاضل عدد
خانه دویم که از عدد خانه اول است قسمت نمایند و خارج را با عدد اخر جمع سازند مثلا
خواستم که جمع اعداد از خانه اول تا خانه پنجم کنم بحیثیکه تزايد علی نسبت نصف است اعنی
در خانه اول شانزده و در خانه دویم بست و چهار و در خانه سیوم سی و شش و در خانه چهارم
پنجاه و چهار و در خانه پنجم هشتاد و یک پس شانزده را در شصت و پنج که تفاضل هشتاد و یک
بر شانزده است ضرب نموده یک هزار و چهل را بر هشت که تفاضل بست و چهار بر شانزده
است قسمت نمودم یک صد و سی بر آمد آنرا با هشتاد و یک جمع نمودم دو صد و یازده شد
و این جمع اعداد است تا خانه پنجم و اگر عدد خانه آخر معلوم نباشد باید که نسبت تزايد را از خانه
اول بگیرند و تا خانه آخر برسانند و نسبت آخر را در کسر عدد خانه اول ضرب سازند که حاصل عدد

خانه آخر است مثلاً در مثال مذکور چون ابتدای تزايد از نصف است برابر خانه اول و نهمین که مخرج کسر است و برابر خانه دوم سه که مجموع دو و نصف دو است و برابر خانه سوم چهار صحیح و یک نصف که مجموع سه و نصف سه است و برابر خانه چهارم شش صحیح و سه ربع که مجموع چهار صحیح و یک نصف و نصف آنست و برابر خانه پنجم ده صحیح و یک ثمن که مجموع شش صحیح و سه ربع و نصف آنست پس نصف عدد اول که هشت بود در ده صحیح و یک ثمن ضرب نمودم خارج هشتاد و یک گردید و این عدد خانه آخر است نهمین و بدانکه این عمل عام است در جمع اعداد متزاید علی ای نسبت دهند سه کانت

فصل دوم در جمع اعداد متوالي صاحب خلاصة الحساب و دستور الحساب و مینویس حساب در جمع اعداد متوالي صرف یک قاعده بیان کرده اند و آن اینست که بر عدد اخیر واحد افزوده و نصف عدد اخیر ضرب سازند که حاصل جمع اعداد متوالي است مثلاً خواهیم که جمع اعداد متوالي از واحد تا ده بدانیم واحد برده افزوده یا زده را در پنج ضرب کردیم حاصل ده شد و پنج شد و این جمع اعداد متوالي علی نظم طبیعی از واحد تا ده است و هفده این نسبت میگردند که اگر بر ضعف مجذور نصف عدد اخیر بیفزایند مجموع جمع اعداد است مثلاً در مثال مذکور پنج را که نصف ده است مربع کرده بست و پنج را تضعیف نمودیم و پنج بر آن افزودیم پنجاه و پنج شد و هم اگر بر نصف مجذور عدد اخیر نصف عدد اخیر بیفزایند مطلوب حاصل شود و نیز بطور قاعده کلی بیان میکنم که اعداد متوالي را به منزل خانه افروض کنند و اعداد یک در آن خانهها افتد بعد از خانه تعبیر کنند چنانکه در نظم اعداد طبیعی تزايد واحد واحد است در خانه اول واحد و در خانه دوم دو و در خانه سوم سه و اینچنین اعتبار کنند و اگر تزايد این چنین است پس در خانه اول دو و در خانه دوم چهار و در خانه سوم شش و در خانه چهارم ده است خواهد بود در صورت قاعده جمع اعداد متوالي این است که عدد خانه اخیر را با عدد در خانه اول جمع نموده و نصف عدد خانه اخیر ضرب کنند و عدد خانه اخیر حاصل ضرب عدد اول در عدد تزايد است مثلاً در مثال مذکور در خانه دوم عدد ده که حاصل ضرب عدد اول در واحد است با عدد در خانه اول که واحد بود جمع نموده یا زده را در پنج که نصف عدد خانه دوم است ضرب کردیم پنجاه و پنج شد و اگر تزايد این چنین است عدد خانه دوم را که ده است در دو ضرب کردیم بیست شد

و این عدد خانه دهم است آنرا با عدد خانه اول که دو است جمع نموده بست و در پنج ضرب نمودم یک صد و ده شد و این جمع اعداد متوالی از خانه اول تا خانه دهم است بتراید اثنین اثنین * فصل سیوم در جمع اعداد متوالی از هر خانه که ابتدا کرده شود و طریقی است که تفاضل عدده خانه آخر بر عدد خانه اول گرفته و احد بر آن بیفزایند و در نصف مجموع عددین طرفین ضرب کنند مثلاً خواهی که از خانه سیوم تا خانه دوازدهم جمع اعداد متوالیه علی نظم طبیعی که تراید واحد واحد است بدانم چون عدده خانه اخیره دوازده و عدده خانه اول سه و تفاضل بینهماننه است واحد بر آن افزودم و ده را در هفت و یک نصف که نصف پانزده مجموع طرفین است ضرب کردم هفتاد و پنج شد و اگر تراید و دو است پس ده را که تفاضل معه الواحد است در پانزده که نصف سی مجموع طرفین است ضرب کنم حاصل یک صد و پنجاه خواهد شد

* فصل چهارم در جمع افراد متوالی از ابتدای واحد و طریقی است که مربع عدده خانهای فرد را در عدد تراید ضرب کنند خواه بر عدده خانه اخیره واحد افزودم مربع نصف مجموع را در عدد تراید ضرب سازند مثلاً خواستم که جمع افراد متوالیه علی نظم طبیعی که بتراید واحد واحد است تا خانه یازدهم بدانم پس بطریق اول چون عدده خانهای فرد تا خانه یازدهم شش است و مربع آن سی و شش می شود آنرا در واحد که عدد تراید است ضرب نمودم هم سی و شش شد و بطریق ثانی واحد را بر عدده خانه اخیره دوازده است افزودم دوازده شد و نصف آنرا که شش است مربع ساختم سی و شش شد در واحد ضرب نمودم هم سی و شش گردید و در صورتیکه بتراید اثنین اثنین است بهر دو طریق سی و شش را در دو ضرب کردم هفتاد و دو شد * تنبیه باید دانست که در افراد متوالیه از خانه اول تا هر خانه که باشد هرگاه واحد بر عدده خانه اخیره بیفزایند نصف آن عدده خانهای فرد میشود

* تنبیه بدانکه مراد از افراد و ازواج متوالیه و غیره خانهای فرد زوج است نه عدد خانهای چرا که مثلاً اگر عدد تراید زوج باشد در پنج خانه عدد فرد نمی افتد * فصل پنجم در جمع افراد و ازواج متوالیه از هر خانه که خواسته باشند ابتدا نموده جمع سازند و درین دو طریق است اول که شامل است جمع افراد و ازواج را این است که عدده خانه طرف اول و طرف اخیره را جمع نموده نصف سازند و واحد بر او بیفزایند و مجموع را در نصف فصل عدده

خانه طرف اخیر بر عدد خانه طرف اول ضرب ساخته بر حاصل ضرب عدد خانه طرف اول را افزوده مجموع را در عدد تزايد ضرب کنند و طریق دویم که خاص است برای جمع افراد این است که مربع عدد خانه طرف اخیر را بلحاظ فرد و زوج بگیرند و مربع عدد خانه ماقبل طرف او را از او ساقط کرده باقی را در عدد تزايد ضرب سازند مثلاً اگر خواهم جمع افراد متوالیه از خانه پنجم تا خانه یازدهم علی نظم طبیعی بدانم بطریق اول پنج را با یازده مجموع نمودم شانزده شد و بر نصف آن که هشت است واحد افزودم نه گردید آنرا در نصف فصل عدد خانه طرف اخیر بر عدد خانه طرف اول که سه بود ضرب نمودم بست و هفت شد و بر آن پنج که عدد خانه طرف اول است افزودم در واحد که عدد تزايد است ضرب ساختم سی و دو گردید و بطریق دویم چون عدد خانه اخیر بلحاظ فرد شش است و مربع آن سی و شش و عدد خانه طرف اول بلحاظ فرد سداست و عدد خانه ماقبل او دو و مربع آن چهار است پس چهار را از سی و شش ساقط نمودم سی و دو باقی ماند آنرا در واحد که عدد تزايد است ضرب نمودم و اگر تزايد اثنین است بشود طریق سی و دو را در دو که عدد تزايد است ضرب نمایم شصت و چهار میشود همچنین اگر خواهم که جمع ازواج متوالیه از خانه ششم تا خانه دوازدهم علی نظم طبیعی بدانم پس بطریق اول عدد خانه طرف اول و طرف اخیر را جمع نمودم هجده شد و بر نصف آن که نه است واحد افزودم ده شد آنرا در نصف فصل بین الطرفين که سه است ضرب نمودم بر سی عدد شش که عدد خانه طرف اول است افزودم سی و شش شد و آنرا در واحد که عدد تزايد است ضرب ساختم و اگر تزايد اثنین است در دو ضرب نمودم

فصل ششم در جمع ازواج متوالیه از ابتدای خانه دویم که برای زوج خانه اول است تا هر خانه که خواهد طریقش این است که بر نصف عدد خانه اخیر واحد افزودم در نصف عدد ضرب سازند و حاصل را در عدد تزايد ضرب کنند مثلاً خواهم که جمع ازواج متوالیه علی نظم طبیعی از ابتدای خانه دویم تا خانه بیستم بدانم نصف عدد خانه اخیر را که ده است در یازده ضرب نموده حاصل را که یک صد و ده میشود در واحد که عدد تزايد است ضرب نمودم و اگر عدد تزايد اثنین است در دو ضرب ساختم و نیز ازین قاعده ظاهر میشود اگر بر مربع عدد خانه اخیر بلحاظ زوج همان عدد خانه اخیر را بیفزایند هم مطلوب حاصل شود چرا که عدد هر خانه بلحاظ زوج

نصف عدد آن خانه است بلحاظ

* تنبيه اگر بخواهند که عدد خانه اخير بلحاظ زوج از مجموع ازواج بدانند بايد که یک ربع واحد بر مجموع ازواج بيفزایند و از جذر آن یک نصف ساقط کنند که باقي عدد خانه اخير بلحاظ زوج خواهد بود مثلاً در مثال مذکور که مجموع ازواج یک صد و ده است خواستیم که عدد خانه اخير بلحاظ زوج بدانیم یک ربع بر آن افزودیم و از جذر آن که ده صحیح و یک نصف است یک نصف را ساقط کردیم باقي عدد ده عدد خانه اخير است بلحاظ زوج

* فصل هفتم در جمع ازواج الفرد از ابتدای خانه دوم در صورتیکه دورا هم زوج الفرد قرار دهند باید دانست که ازواج الفرد اعداد از ابتدای دو بتعاضل چهار چهار می باشد مثل دو و شش و ده و چهارده و هجده و طریقتش آنست که نصف مجموع عدد خانه طرف اول و طرف اخير را در ربع مجموع ضرب سازند و حاصل را در عدد تزايد ضرب کنند مثلاً خواستیم که جمع ازواج الفرد از ابتدای خانه دوم تا خانه هجدهم علی نظم طبیعی بدانیم چون مجموع خانه طرف اول و طرف اخير بست است پس ده را که نصف المجموع است در پنج که ربع المجموع است ضرب کرده حاصل را که پنجاه شد در واحد که عدد تزايد بود ضرب ساختیم و طریق آخر اگر عدد خانه اخير را بلحاظ زوج الفرد در ضعف خودش ضرب سازند نیز مطلوب حاصل شود چنانکه در مثال مذکور که عدد خانه اخير بلحاظ زوج الفرد پنج است آنرا در ضعفش که ده است ضرب نماییم هم پنجاه میشود و اگر خواهیم که ده زوج الفرد از ابتدای خانه دوم جمع کنیم پس ده را در بست ضرب کردیم دو صد شد * تنبيه اگر اثنین را زوج الفرد شمار نکنند باید که بعد از جمع آنرا ساقط نمایند چنانکه در مثال اول چهل و هشت بماند و در مثال دوم یکصد و نود و هشت فافهم

* فصل هشتم در جمع اعداد متوالیه که تزايد آن بمقدار معين باشد لیکن در خانه اول عدد تزايد واقع نشود بلکه عدد دیگر باشد فقط مثلاً تزايد چهار چهار است و در خانه اول عدد سه است پس طریقتش آنست که از عدد خانه اخير واحد کم کرده باقي را در عدد تزايد ضرب کنند و بر حاصل ضرب عدد خانه اول بيفزایند و مجموع عدد خانه اخير خواهد بود پس عدد خانه اول را بر عدد خانه اخير افزوده در نصف عدد خانه اخير ضرب سازند مثلاً خواستیم که جمع اعداد متوالیه که عدد تزايد آنها چهار چهار است و در خانه اول عدد سه واقع شده تا خانه هفتم

بدانم چون مده خانة اخير هفت بود واحد از ان كم کرده شش را كه باقي بود در چهار ضرب
 ساختم بست و چهار شد عدد سه كه در خانة اول بود بر ان افزودم بست و هفت گردید و اين عدد
 خانة اخير است باز سه را كه عدد خانة اول بود بر ان افزودم سي را در سه و نيم كه نصف مده
 خانة اخير است ضرب ساختم يك صد و پنج شد و اين جمع اعداد است مؤلف خاكسار ميگويد
 كه اين قاعده مطابق قاعده كلي است كه در فصل دويم بيان کرده ام و نيز اگر جمع اعداد خانها
 بقاعده جمع اعداد متواليه حاصل نموده در عدد تزايد ضرب كنند و از حاصل المضرب مذكور
 مده خانة اخير را در فضل عدد تزايد بر عدد خانة اول ضرب کرده ساقط كنند در صورتيكه عدد
 خانة اول كمتر از عدد تزايد باشد و اگر عدد خانة اول زائد باشد حاصل ضرب را بر حاصل ضرب اول
 بيفزايند كه مطلوب حاصل شود مثلاً در مثال مذكور جمع اعداد خانها بقاعده جمع اعداد متواليه
 بست و هشت است و هرگاه آنرا در چهار ضرب كردم يك صد و دوازده شد پس مده خانة اخير را
 كه هفت است در واحد كه فضل عدد تزايد بر عدد خانة اول است ضرب نموده ساقط كردم
 باقي يك صد و پنج ماند و در صورتيكه عدد خانة اول پنج باشد پس بر يك صد و دوازده هفت را بيفزايم
 كه يك صد و نوزده شود و آن جمع اعداد خواهد بود و اگر خواهم كه عدد خانة اخير بدانم مده خانة
 اخير را در عدد تزايد ضرب کرده فضل عدد تزايد بر عدد خانة اول از حاصل المضرب ساقط كنم
 در صورتيكه عدد خانة اول كمتر از عدد تزايد باشد و بيفزايم در صورتيكه زائد باشد چنانكه در مثال
 اول هفت را كه مده خانة اخير بود در چهار كه عدد تزايد است ضرب کرده و از بست و هشت
 واحد را كه فضل عدد تزايد بر عدد خانة اول است ساقط نمودم بست و هفت شد و اين عدد خانة
 اخير است در مثال اول و در مثال دويم واحد را بر بست و هشت افزودم بست و نيم شد و آن عدد
 خانة اخير در مثال دويم است و اين قاعده در جميع اعداد از هر خانة كه ابتدا كنند و در جمع افراد
 و ازواج و غير آن مفيد است مثلاً اگر جمع اعداد در مثال اول از خانة سيوم تا هفتم بدانم پس بقاعده
 فصل سيوم جمع اعداد خانها از سيوم تا هفتم نمودم بست و پنج شد و آنرا در چهار كه عدد تزايد بود
 ضرب نمودم يكصد شد و چون از مده خانة اخير دو كم شده چرا كه ابتدا از خانة سيوم است
 پس پنج باقي را در فضل كه واحد بود ضرب کرده ساقط نمودم باقي نود و پنج ماند و نهم

* فصل نهم در جمع اعداد مثلثات و مربعات و مخمسات و مسدسات و غیر آن
 باید دانست که گاهی تزايد اعداد متزايدة بالمتزايد المعین میشود مثلاً در خانه اول واحد است
 و در خانه دویم دو بر واحد افزوده سه نوشتیم و در خانه سیوم سه بر سه افزوده شش نوشتیم و در چهارم
 چهار بر شش افزوده ده نوشتیم و همچنین تا هر جا که بخواهند پس این تزايد واحد است و این در
 حقیقت جمع عدد هر خانه از روی قاعده جمع اعداد متوالیه در واحد ضرب کرده بر عدد خانه
 ما بعدش می افزایند مثلاً چون جمع عدد خانه اول واحد بود آنرا بر عدد خانه دویم افزوده
 سه را در خانه دویم نوشتیم و چون جمع عدد خانه سیوم که شش بود آنرا بر عدد خانه چهارم که چهار
 است افزوده ده را در خانه چهارم ثبت نمودم و گویا جمع عدد هر خانه در آن خانه می افتد و این را
 مثلثات گویند چرا که بیشتر این اعداد مثلث واقع میشود مثل سه و شش و پانزده و بیست و یک
 و سی و شش و غیره و همچنین اگر تزايد بالاعداد المتزايدة بالاثین است چنانکه در خانه اول
 واحد بود پس سه بر واحد افزوده چهار را در خانه دویم نوشتیم و باز پنج بر آن افزوده نه در خانه سیوم
 نكاشتم و باز هفت بر آن افزوده شانزده در خانه چهارم ثبت نمودم و همچنین الی الآخر و این را
 مربعات گویند چرا که درین صورت اعداد جمیع خانه مربعات می باشند و حقیقت آن اینست که جمع
 عدد هر خانه را در واحد ضرب کرده بر عدد خانه ما بعدش می افزایند مثلاً چون جمع عدد خانه اول واحد بود
 آنرا در واحد ضرب کرده بر عدد خانه دویم که دو است افزودم چهار شد و چون جمع عدد خانه دویم
 سه است آنرا در واحد ضرب کرده بر عدد خانه سیوم افزودم نه گردید و همچنین الی الآخر

* تنبیه ازین عمل ظاهر میشود که جمیع مربعات از یک دیگر تفاضل بالاعداد متزايدة بالاثین دارند
 اعني هر قدر شانزده را بر نه تفاضل است از آن تفاضل بیست و پنج را بر شانزده بزیادتی اثین است
 * فائده باید دانست که در اعداد مربعات مربع عدد هر خانه در آن خانه می افتد مثلاً در
 خانه دویم چهار و در خانه سیوم نه و در چهارم شانزده و علی هذا القیاس و همچنین اگر تزايد بالاعداد
 متزايدة بدسه باشد آنرا مخمسات نامند مثلاً در خانه اول واحد و در خانه دویم پنج و در خانه سیوم
 دوازده و حقیقت آن اینست که جمع عدد هر خانه را در سه ضرب کرده بر عدد خانه ما بعدش می افزایند
 و چون درین صورت بیشتر اعداد مخمس واقع میشوند لهذا مخمسات گویند و اگر همچنین تزايد
 بالاعداد متزايدة بچهار باشد آنرا مسدسات گویند و وجه تسمیه هر یک ازینها اینهم میتواند شد

واحد است در چهل و چهار که دو ثلث شصت و شش جمع اعداد است ضرب نمودم چهار صد و چهل گردید و باید دانست که مراد از عدد اخیر عدد مضروب فيه اخیر است و جمع اعداد متوالیه هم تا عدد مضروب فيه اخیر می باید گرفت و در مثال جمع مضروبات که از واحد تا ده مذکور است مراد از ده مضروب فيه اخیر است درین صورت گویا جمع مضروبات تا خانه نهم شد فافهم

* فصل اول یازدهم در جمع مجسمات متوالیه از ابتدای واحد بدانکه هرگاه واحد را در دو ضرب کرده در سه ضرب سازند و در ادر سه ضرب کرده در چهار ضرب کنند و سه را در چهار ضرب ساخته در پنج ضرب کنند این اعداد را مجسمات گویند طریق جمع آن این است که بر عدد اخیر واحد افزوده جمع اعداد متوالیه بگیرند و واحد از نقصان نموده در جمع اعداد ضرب سازند مثلاً خواستم که جمع مجسمات تا خانه هفتم بدانند پس بر عدد اخیر که هفت است واحد افزوده و تا هشت جمع اعداد متوالیه گرفتم سی و شش شد واحد از آن کم کردم و سی و پنج را در سی و شش ضرب نمودم حاصل یک هزار و صد و شصت گردید و این مطلوب است و اگر از مربع اعداد جمع هم جذر را که همان اعداد است ساقط کنند مطلوب حاصل میشود چنانکه از مربع سی و شش سی و شش را ساقط کنند هم مطلوب خواهد بود

* فصل دوم دوازدهم در جمع مربعات متوالیه بطریق خاص و آن اینست که عدد اخیر را ضعف نموده واحد بیفزایند و حاصل جمع را در ثلث اعداد جمع متوالیه ضرب سازند خواه بالعکس مثلاً خواستم که جمع مربعات تا خانه ششم بدانم بر دو افزوده که ضعفی شش است واحد افزودم و سیزده را در هفت که ثلث اعداد جمع متوالیه تا خانه ششم است ضرب نمودم فو و یک شد و همین مطلوب است

* فصل سوم سیزدهم در جمع مکعبات متوالیه از ابتدای واحد و طریقش آنست که عدد جمع متوالیه را فی نفسه ضرب نمایند مثلاً خواستم که جمع مکعبات تا خانه پنجم بدانم و عدد جمع متوالیه تا خانه پنجم پانزده است مربع آن گرفتم د و صد و بیست و پنج شد و آن مطلوب است

* فصل چهاردهم در جمع مال مال متوالیه از ابتدای واحد و طریقش آنست که از عدد جمع متوالیه واحد کم کرده خمس باقی بران عدد بیفزایند و مجموع را در عدد جمع مربعات ضرب سازند مثلاً خواستم که جمع مال مال تا خانه ششم بدانم

چون عدد جمع متوالیه تا خانه ششم بست و یک است واحد از و کم کرده خمس باقی را که چهار است بر او افزودم بست و پنج شد آنرا در نود و یک که مجموع مربعات تا خانه ششم است ضرب نمودم دو هزار و صد و هفتاد و پنج شد و این مطلوب است

* فصل پانزدهم در جمع ضلع اول معه مضلعات متوالیه او تا هر منزل که خواهند و طریق آن چند است * طریق اول عدد ضلع اول را در مضلع اخیر ضرب نموده و از حاصل الضرب عدد ضلع اول را ناقص کنند و باقی را بر عدد ضلع اول بعد نقصان واحد قسمت کنند خواه از مضلع اخیر واحد کم کرده در ضلع اول ضرب کرده بر عدد ضلع اول بعد نقصان واحد قسمت سازند مثلاً خواستم که جمع عدد پنج با کعب آن نمایم پنج را در پانزده هزار و شش صد و بست و پنج که کعب اوست ضرب نمودم هفتاد و هشت هزار و یک صد و بست و پنج شد از آن پنج را نقصان نمودم و باقی را بر چهار قسمت ساختم خارج نوزده هزار و پانصد و سی شد و آن مطلوب است * طریق دوم ضلع اول را از مضلع اخیر ساقط نموده باقی را بر ضلع اول بعد نقصان واحد قسمت کنند و خارج را بر مضلعه اخیر بنمایند مثلاً در مثال مذکور پانزده هزار و شش صد و بست را بر چهار قسمت کردم خارج سه هزار و نه صد و پنج شد آنرا با مضلع اخیر جمع نمودم حاصل مطلوب است و اگر ضلع اول کسر باشد فضل بین الصورة والمخرج مضلع اخیر را بگیرند و آنرا در صورت کسر ضلع اول ضرب کرده بر فضل بین الصورة والمخرج ضلع قسمت کنند و حاصل را بر مخرج مضلع اخیر قسمت سازند اگر ممکن باشد و الا منسوب کنند مثلاً خواستم که چهار و تسع را مع مضلعات آن تا مال مال جمع کنم چون مال مال آن دو صد و پنجاه و شش جزء از شش هزار و پانصد و شصت و یک بود فضل مخرج آنرا که شش هزار و سه صد و پنج است در چهار که صورت کسر ضلع است ضرب نمودم و بست و پنج هزار و صد و بست را بر پنج که فضل مخرج ضلع بر صورت ضلع است قسمت کردم خارج شد پنجاه هزار و چهل و چهار آنرا بر مخرج مضلع اخیر منسوب ساختم پنجاه هزار و چهل و چهار جزء از شش هزار و پانصد و شصت و یک شد مثال دیگر خواستم که سه و سبع را مع مضلعات آن تا کعب جمع کنم چون کعب آن بست و هفت جزء از سه صد و چهل و سه بود فضل مخرج مضلع را که سه صد و شانزده است در سه که صورت کسر ضلع است ضرب نمودم نه صد و چهل و هشت گردید آنرا بر چهار که فضل مخرج بر صورت کسر است قسمت نمودم و خارج را

بر مخرج مضلع آخر منسوب نمودم و عدد دوسي و هفت جزء از سه صد و چهل و سه شد و این مطلوب است

* مطلب سیوم در بیان بعض مسائل هندسی که متعلق عدد و علم حساب است *

* مسئله اولی چهار مقدار را که نسبت اول بطرف ثانی مثل نسبت ثالث بطرف رابع

باشد اربعه متناسبه گویند و مراد از نسبت نسبت هندسی است نه عددی تا غلط نشود و خاصه اش

آنست که سطح اول فی الرابع که آنرا سطح الطرفین گویند مساوی سطح ثانی فی الثالث که

آنرا سطح الوسطین خوانند میشود زیرا که در سطح الطرفین گویا بموجب قاعده ضرب که در

مطلب ششم باب اول ذکر یافت احد المضروبین را اعنی اول را اضعاف یا انصاف کرده و بهمان

نسبت مضروب آخر اعنی رابع را انصاف یا اضعاف نموده ضرب ساخته اند پس هرگاه

سطح الطرفین را بر احد الوسطین قسمت کنند خارج وسط آخر خواهد بود و سطح الوسطین را اگر بر احد

الطرفین قسمت نمایند خارج طرف آخر خواهد بود برآمد مثلا چهار و شش و دوازده و هجده که نسبت

اول بطرف ثانی مثل نسبت ثالث بطرف رابع است و آن نسبت دوثلث است و سطح الطرفین اعنی

سطح چهار و هجده هفتاد و دو است و سطح الوسطین اعنی سطح شش در دوازده نیز هفتاد و دو

میشود و هرگاه سطح الطرفین را که همان سطح الوسطین است بر احد الوسطین قسمت سازند

خارج وسط آخر میشود اعنی اگر بر شش قسمت نمایند خارج دوازده است و اگر بر دوازده قسمت کنند

خارج شش است اگر همچنین بر احد الطرفین قسمت سازند خارج طرف آخر خواهد بود

* مسئله ثانیه هرگاه چهار مقدار متناسبه باشند و چهار مقدار دیگر هم متناسبه بود و ثانی و رابع را

از متناسبه اولی بعینه ثانی و رابع متناسبه دویم باشد پس نسبت مجموع اولین بطرف ثانی مثل

نسبت مجموع ثانیین بطرف رابع خواهد بود و عبارت اخری هرگاه در شش عدد نسبت اول

بطرف ثانی مثل نسبت ثالث بطرف رابع و نسبت خامس بطرف ثانی مثل نسبت سادس بطرف

رابع باشد پس نسبت اول و خامس مجموعه بطرف ثانی مثل نسبت ثالث و سادس مجموعه

بطرف رابع خواهد بود مثاله هشت و چهار و بیست و چهار و دوازده و دو و چهار و شش و دوازده

پس نسبت مجموع اولین اعنی اول و خامس که ده است بطرف چهار که ثانی است مثل نسبت

سی که مجموع ثالث و سادس است بطرف دوازده که رابع است خواهد بود و آن نسبت دو مثل

ویک نصف اوست بالعکس نسبت دو و خمس و خاصه اش اینکه هرگاه سطح مجموعه اولین

فی الرابع رابرثانی قسمت نموده از خارج احد الثانیین را ساقط کنند باقی ثالث آخر بود و همچنین اگر مسطح مجموع ثالثین فی الثانی رابررابع قسمت نموده احد الاولین از خارج کم کنند باقی اول آخر خواهد بود

* مسئله ثلثه چهار مفاد بر متناسبه باشند و چهار دیگر هم متناسبه بوند اول راد راول آخر و ثانی راد رثانی آخر و ثالث راد رثالث آخر و رابع راد ررابع آخر ضرب نمایند پس نسبت مسطح اولین بطرف مسطح ثانیین مثل نسبت مسطح ثالثین بطرف مسطح رابعین خواهد بود مثلاً سه و چهار و شش و هشت اربع متناسبه اول است و هفت و پنج و چهار و سه اربعه متناسبه د و بی پس نسبت بست و یک که مسطح الاولین است بطرف بست که مسطح الثانیین مثل نسبت هشتاد و چهار که مسطح اثالثین است بطرف هشتاد که مسطح الرابعین است خواهد بود و خاصه اش اینکه اگر مسطح اولین راد ر مسطح رابعین ضرب کرده حاصل رابر مسطح ثالثین قسمت سازند و خارج را بر احد الثانیین قسمت نمایند خارج دویم ثانی دیگر خواهد بود و همچنین اگر مسطح ثانیین راد ر مسطح ثالثین ضرب نموده حاصل رابر مسطح اولین قسمت کنند و خارج رابر احد الرابعین قسمت سازند خارج دویم رابع دیگر خواهد بود

* مسئله رابعه در هر اربعه متناسبه که ابدال نسبت کنند اعنی ثالث را ثانی و ثانی را ثالث گردانند هم اربعه متناسبه خواهد بود مثلاً سه و چهار و شش و هشت که اربعه متناسبه است اگر ابدال نسبت کنند سه و شش و چهار و هشت خواهد بود و اینهم اربعه متناسبه است چرا که نسبت سه بطرف شش مثل نسبت چهار بطرف هشت است و ازین مسئله متبادر میشود که در هر اربعه متناسبه نسبت اول بطرف ثالث مثل نسبت دویم بطرف رابع می باشد

* مسئله خامسه در هر اربعه متناسبه اگر نسبت را مرکب کرده شود هم اربعه متناسبه خواهد بود اعنی نسبت مجموع اول و ثانی و بطرف ثانی و نسبت مجموع ثالث و رابع بطرف رابع گردد شود مثلاً سه و شش و چهار و هشت که اربعه متناسبه اند اگر مرکب کرده شود بدینصورت خواهد بود نه و شش و دوازده و هشت و اینهم اربعه متناسبه است و خاصه اش اینکه اگر مسطح الطرفین رابر ثانی قسمت کنند و از خارج رابع را ساقط کنند باقی ثالث اربعه متناسبه اولی خواهد بود و اگر مسطح الطرفین رابر رابع قسمت نموده از خارج ثانی را ساقط کنند باقی اول اربعه متناسبه اولی خواهد بود

* مسئله سادسه هر اربعه متناسبه که اول آن اعظم از ثاني و ثالث اعظم از رابع باشد پس اگر نسبت فضل گرفته شود اعني نسبت فضل اول بر ثاني بطرف ثاني و نسبت فضل ثالث بر رابع بطرف رابع هم متناسبه خواهد بود مثل دوازده و نه و بست و پانزده پس اگر نسبت فضل گرفته شود بدینصورت خواهد بود سه و نه و پنج و پانزده و این هم اربعه متناسبه است و خاصه اش اینکه اگر اول احد الاربعین المتناسبین را در ثالث آخر ضرب کرده بر اول آخر قسمت کنند خارج ثالث اول خواهد بود و اگر بر ثالث اول قسمت کنند خارج اول آخر خواهد بود

* مسئله سابعه در هر اربعه متناسبه که قلب نسبت نمایند اعني نسبت اول بطرف فضل اول علی الثاني و نسبت ثالث بطرف فضل ثالث علی الرابع بگیرند آنهم اربعه متناسبه خواهد بود مثلاً دوازده و نه و بست و پانزده که اربعه متناسبه اند اگر قلب نمایند بدینصورت دوازده و سه و بست و پنج هم اربعه متناسبه میشوند و خاصه اش اینکه اگر چهارم اولی را در ثاني دویم ضرب کرده بر رابع دویم قسمت کنند ثاني اولی خواهد بر آمد و اگر بر ثاني اولی قسمت کنند رابع دویم خواهد بر آمد

* مسئله ثامنه در سه مقدار متناسبه که اول اعظم از دویم و دویم اعظم از سیوم باشد نسبت اول بطرف سیوم اعظم از نسبت دویم بطرف سیوم میشود و همچنین نسبت سیوم بطرف دویم اعظم از نسبت سیوم بطرف اول می باشد مثلاً بست و چهار و دوازده و شش پس نسبت بست و چهار که اول است بطرف شش که سیوم است نسبت چهار مثل است و اعظم است از نسبت دوازده که دویم است بطرف شش که سیوم است و آن نسبت دو مثل است و همچنین نسبت شش بطرف دوازده که نسبت نصف است اعظم است از نسبت شش بطرف بست و چهار که نسبت ربع است و خاصه اش اینکه اگر ثاني را بر عدد نسبت اول قسمت نموده خارج را در اول ضرب کنند مساوی مسطح ثاني در ثالث میشود چنانکه در مثال مذکور اگر دوازده را بر چهار که عدد نسبت اول است قسمت نموده خارج را که سه است در اول ضرب نمایند هفتاد و دو میشود و آن مساوی مسطح ثاني در ثالث است و اگر اول را بر عدد نسبت دویم قسمت نموده خارج را در ثاني ضرب سازند مساوی مسطح اول در ثالث میشود

* مسئله نهمه هر دو صنف از مقدار که متحد العده باشند و دو مقدار از هر صنف علی نسبت دو مقدار بر صنف آخر باشند پس آن نسبت خواهد نسبت انتظامی خواهد بود اعني اول و ثاني

صنف اول علی نسبت اول و ثانی صنف دوم باشد و ثانی و ثالث صنف اول علی نسبت ثانی و ثالث صنف دوم و ثالث و رابع صنف اول علی نسبت ثالث و رابع صنف دوم و این را نسبت منتظمه گویند و خواه نسبت اضطرایی اعنی اول و ثانی صنف اول علی نسبت ثانی و ثالث صنف دوم باشد و ثانی و ثالث صنف اول علی نسبت اول و ثانی صنف دوم و هكذا الی آخره و این را نسبت مضطربه گویند پس در هر دو نسبت نسبت اول صنف اول بطرف آخر صنف اول مثل نسبت اول صنف دوم بطرف آخر صنف دوم خواهد بود مثلاً هكذا (جدول ۵۵)

و این چنین نسبت در اول نسبت مساوات منتظمه و در آخر نسبت مساوات مضطربه است و خاصه اش این است که اگر دو دو مقدار متناسبه هر صنف را بگیرند اربعه مقدار متناسبه میشوند * مسئله عاشره هرگاه چهار اعداد متناسبه علی الولاء باشند اعنی نسبت اول بطرف ثانی مثل نسبت ثانی بطرف ثالث و نسبت ثالث بطرف رابع باشد پس حاصل ضرب رابع در مربع اول مساوی مکعب ثانی خواهد بود و حاصل ضرب اول در مربع رابع مساوی مکعب ثالث و حاصل ضرب اول در ثالث مساوی مربع ثانی و حاصل ضرب ثانی در رابع مساوی مربع ثالث خواهد بود و اگر حاصل ضرب اول فی الثالث را در حاصل ضرب ثانی فی الرابع ضرب نمایند مساوی مربع مسطح الطرفین و مسطح الوسطین که آن هر دو هم مساوی اند خواهد بود مثلاً سه و شش و دوازده و بیست و چهار که اعداد اربعه متناسبه علی الولاء اند اگر بیست و چهار را در نه ضرب کنند و صد و شانزده میشود و این مکعب شش است و اگر سه را در بیست و هفت ضرب کنند که مربع بیست و چهار است ضرب کنند حاصل یک هزار و هشتصد و بیست و هشت میشود و این مکعب دوازده میشود که ثالث است و اگر سه را در دوازده ضرب کنند سی و شش مربع شش میشود و اگر شش را در بیست و چهار ضرب سازند یکصد و چهل و چهار مربع دوازده است و اگر سی و شش را که مسطح اول فی الثالث است در یکصد و چهل و چهار که مسطح ثانی فی الرابع است ضرب کنند حاصل پنجاه و یکصد و هشتاد و چهار میشود و جذر آن هفتاد و دو است که مساوی مسطح الطرفین اعنی مسطح اول فی الرابع و مساوی مسطح الوسطین اعنی مسطح ثانی فی الثالث است

* مسئله حادیة عشر هرگاه هر دو عدد که علی نسبت معینه باشند دو عدد دیگر که همان نسبت داشته باشند بیفزایند خواه از آن هر دو ناقص کنند پس مجوعه عین در صورت زیاد کردن

و باقیین در حالت نقصان هم بر همان نسبت خواهند بود مثلاً دوازده و شانزده که علی نسبت
سه ربع اند اگر بر دوازده سه و بر شانزده چهار که هم علی نسبت سه ربع اند بیفزایم پانزده و بست
میشود و این هر دو هم علی نسبت سه ربع اند و اگر نقصان کنیم باقی نه و دوازده هم برین نسبت میمانند
* مسئله ثانیة عشر هرگاه دو عدد را که علی نسبت معینه باشند در عدد ثالث ضرب کنند
حاصلین هم بر همان نسبت خواهند بود مثلاً سه و چهار را که علی نسبت سه ربع اند اگر در پنج ضرب
کنند پس حاصلین هم که بست و پانزده است بر همان نسبت اند پس در هر اربعه متناسبه اگر
اول و ثانی را در عددی ضرب کنند و ثالث و رابع را در عددی دیگر ضرب نمایند اربعه متناسبه
حاصل هم بهمان نسبت اول خواهد بود و این را نسبت مؤلفه گویند و همچنین اگر اول و ثانی را
بر عددی قسمت کنند و ثالث و رابع را بر عددی دیگر قسمت نمایند اربعه متناسبه خارج هم
بهمان نسبت اول خواهد بود و این را نسبت منقسمه گویند

* مسئله ثالثه عشر نسبت احد المضروبین از مضروب و مضروب فیه بطرف مربع خود مثل
نسبت دیگری بطرف حاصل ضرب است و نیز نسبت مربع بطرف مجموع اجزاء خود بای عدۀ کانت
مثل نسبت جذر بطرف همان عدۀ اجزاء است مثلاً سه را در چهار ضرب کردند دوازده شد پس نسبت
سه بطرف نه که مربع اوست مثل نسبت چهار بطرف دوازده است و نسبت چهار بطرف شانزده که
مربع اوست مثل نسبت سه بطرف دوازده است و هم نسبت نه که مربع سه است بطرف دوازده که
مجموع چهار امثال جذر اوست مثل نسبت سه که جذر است بطرف چهار که عدۀ است میشود
و نسبت شانزده بطرف دوازده که سه امثال جذر اوست مثل نسبت چهار بطرف سه است

* مسئله رابعة عشر هر عددی را که در عددی دیگر ضرب کنند و باز آن عدد را بر همان عدد قسمت
سازند و حاصل الضرب را در خارج قسمت ضرب کنند مساوی مربع آن عدد خواهد بود
مثلاً دوازده را در چهار ضرب کردم چهل و هشت شد و باز دوازده را بر چهار قسمت نمودم
سه خارج شد هرگاه چهل و هشت را که حاصل ضرب است در سه که خارج قسمت است
ضرب نمودم یکصد و چهل و چهار شد و آن مساوی مربع دوازده است

* مسئله خامسه عشر و عددی را اگر بر یک دیگر قسمت نمایند و نیز در یک دیگر ضرب سازند
و خارجین را در حاصل ضرب کنند پس مجموع حاصلین مساوی مربعین آن عدد و عدد خواهد بود

مثلاً چهار و هشت دو عدد اند و هرگاه هشت را بر چهار قسمت نمودم خارج دوشد و چهار را بر هشت قسمت نمودم خارج یک نصف گردید و حاصل ضرب چهار در هشت سی و دو است پس دو را در سی ضرب نمودم شصت و چهار شد و یک نصف را در سی و دو ضرب ساختم شانزده گردید و مجموع آن هشتاد است و آن مساوی مجموع مربعین چهار و هشت میشود مثال دیگر دو عدد سه و پنج فرض کردم و پنج را بر سه قسمت نمودم خارج یک صحیح و دو ثلث شد باز سه را بر پنج قسمت نمودم خارج سه خمس گردید پس یک صحیح و دو ثلث را در پانزده که حاصل ضرب عددین مفروض است ضرب نمودم حاصل بست و پنج شد و هرگاه پانزده را در سه خمس ضرب نمودم نه صحیح حاصل گردید و مجموع آن سی و چهار مساوی مجموع مربعین سه و پنج است و باید دانست که ازین متفرع میشود که اگر خارج قسمت را در حاصل ضرب مقسوم فی المقسوم علیه ضرب نمایند حاصل مربع مقسوم است مثلاً دوازده را بر سه قسمت کردم خارج چهار شد و آن را در حاصل ضرب مقسوم فی المقسوم علیه که سی و شش است ضرب نمودم یکصد و چهل و چهار گردید و آن مربع دوازده است

مسئله شانزده عشر هرگاه دو عدد را بر یکدیگر قسمت کنند و خارجین را با هم ضرب سازند حاصل واحد خواهد بود مثلاً سه و پنج را بر یکدیگر قسمت نمودم خارج اول یک صحیح و دو ثلث و خارج ثانی سه خمس شد و هرگاه هر دو خارج را با هم ضرب نمودم واحد گردید

• مسئله سی و یک عشر هرگاه مجموع دو عدد را بر هر یک از آن عدد قسمت کنند و خارجین را با هم ضرب سازند حاصل مساوی مجموع خارجین خواهد بود مثلاً مجموع سه و پنج را که هشت است بر سه قسمت کردم دو صحیح و دو ثلث خارج شد و بر پنج قسمت نمودم یک صحیح و سه خمس خارج گردید و مجموع آن چهار صحیح و چهار پانزدهم است و هرگاه دو صحیح و دو ثلث را در یک صحیح و سه خمس ضرب نمودم حاصل هم چهار صحیح و چهار پانزدهم گردید

• مسئله نهمه عشر نسبت خارج القسمة بطرف مربع خود مثل نسبت مقسوم علیه بطرف مقسوم است مثلاً دوازده را بر سه قسمت نمودم خارج چهار شد و نسبت چهار بطرف شانزده

که مربع اوست مثل نسبت سه بطرف دوازده است

• مسئله نهمه عشر نسبت قیمت یک جنس بطرف قیمت جنس دیگر مساوی عدد جنسین

خواه از روي وزن خواه ذراع وغير آن هر چه باشد مثل نسبت عدد يك جنس بطرف عدد جنس آخر معه تساوي قيمت خواهد بود مثلا قيمت يك رطل سر كه دودرهم است و قيمت يك رطل عسل پنج درهم است پس قيمت دودر رطل عسل مثل قيمت پنج رطل سر كه خواهد بود و همچنين در مقايسات وغيره مثلا ذراع شرعي ۴ ذراع قطعي است پس پنج ذراع قطعي مساوي چهار ذراع شرعي باشد و نسبت مربع ذراع شرعي بطرف مربع ذراع قطعي مثل نسبت بست و پنج بطرف شانزده است و نسبت مكعب ذراع شرعي بطرف مكعب ذراع قطعي مثل نسبت يكصد و بست و پنج بطرف شصت و چهار است پس شانزده مربع ذراع شرعي مساوي بست و پنج مربع ذراع قطعي است و شصت و چهار مكعب ذراع شرعي مساوي يكصد و بست و پنج ذراع قطعي مي شود و همچنين است حال اجرتين و ايام عمل اجرتين كه نسبت اجرت يكي بطرف اجرت ديگري معه تساوي ايام عمل مثل نسبت ايام عمل يكي بطرف ايام عمل ديگري معه تساوي اجرت است مثلا اجرت يكي في يوم سه رويه است و اجرت ديگري في يوم دودر رويه است پس اجرت دويوم براي اول مثل اجرت سه يوم براي ديگري خواهد بود و همچنين نسبت اجناس شي و مربعات و مكعبات وغيره است مثلا اگر شش كعب معادل پنجاه و چهار شي باشد پس نسبت يك كعب بطرف شي مثل نسبت پنجاه و چهار بطرف شش است و دانه هر گاه عدد شي را بر عدد كعب قسمت كنند خارج مقدار مال مي شود مثلا در مثال مذكور پنجاه و چهار را بر شش قسمت كردم نه خارج شد و اين مقدار مال است و مقدار شي سه شد و همچنين اگر كعب معادل مال باشد پس خارج قسمت عدد مال بر عدد كعب شي خواهد بود و اگر مال مال معادل شي باشد خارج قسمت كعب بود و اگر مال مال معادل مال باشد خارج قسمت مال مي شود و اگر مال مال معادل كعب گردد خارج قسمت شي مي شود فرض در مضاعفات درين نسبت از روي قسمت عدد نظير هر جنس از روي اصول منازل خارج ميشود و مسأله شصت و نهم هر عدد را كه منقسم بدو قسم کنند پس مجموع مربعين قسمين معه مسطح احد القسمين في ضعف الآخر مساوي مربع عدد مي شود مثلا دو از ده را منقسم بدو قسم نمودم يكي ده و ديگر دو و مربع ده يك صد و مربع دو چهار و مسطح ده در چهار كه ضعف دو است چهل مي شود و مجموع آن يك صد و چهل و چهار مساوي مربع دوازده است

* مسئله حادیة و عشرون تفاضل بین المربعین مساوی مسطح مجموع جذورین فی تفاضل جذورین است مثلاً تفاضل در بست و پنج که مربع پنج است و در چهل و نه که مربع هفت است بست و چهار می شود و مسطح دوازده که مجموع پنج و هفت است در دو که تفاضل پنج و هفت است هم بست و چهار می گردد

* مسئله ثانیة و عشرون هر عددی را که منقسم بدو قسم مختلف سازند پس تفاضل مربع نصف آن عدد بر مسطح قسمین بقدر مربع فضل بین النصف و النقص خواهد بود مثلاً هجده را دو قسم کردم یکی دوازده و دیگری شش پس تفاضل هشتاد و یک که مربع نصف عدد است بر هفتاد و دو که مسطح قسمین است بقدر نه که مربع فضل بین النصف و النقص است می شود چرا که نصف هجده نه است و تفاضل آن برشش سه است و تفاضل دوازده بر او هم سه است

* مسئله ثانیة و عشرون هر عددی را که در احد القسمین او ضرب سازند و بر حاصل مربع نصف قسم آخر بیفزایند پس مجموع مساوی مربع مجموع قسم مضروب فیه و نصف قسم الاخر خواهد بود مثلاً هجده را در شش که احد القسمین اوست ضرب کردم یک صد و هشت شد و بران سی و شش که مربع نصف دوازده قسم ثانی است افزودم مجموع یک صد و چهل و چهار مساوی مربع مجموع شش که قسم مضروب فیه است و شش که نصف قسم آخر است می شود مثال دیگر چهارده را بدو قسم منقسم نمودم یکی شش و دیگری هشت و چهارده را در هشت ضرب کردم یک صد و دوازده شد بران عدد نه مربع نصف شش که قسم دوم است افزودم مجموع یک صد و بست و یک گردید و آن مربع یازده مجموع هشت که قسم مضروب فیه است و سه که نصف قسم آخر است می شود

* مسئله رابعة و عشرون نسبت یک مربع بطرف مربع دیگر مثل نسبت جذر مربع اول بطرف جذر مربع ثانی است مثلاً بالتکریر اعنی اگر در جذرین نسبت ثلث است پس در مجذورین آنها نسبت ثلث ثلث خواهد بود و مقصود از تکرار نسبت اضافه نسبت بر همان نسبت است چنانکه در سه و شش که نسبت نصف است و در نه و سی و شش که مربعین اند نسبت نصف النصف است و آن نسبت ربع است و همچنین نسبت یک دایره بطرف دایره دیگر مثل نسبت قطر دایره اول بطرف قطر دایره ثانی است مثلاً بالتکریر و نیز نسبت مسطحین متشابهین مثل نسبت ضلع

یک سطح بطرف ضلع ثانی که نظیر اوست مثلاً بالتکریر می باشد و بیان دائر تین و مستطین متشابهین در باب مساحت کرده شود ان شاء الله تعالی

مسئله خامسه و عشرون نسبت یک مکعب بطرف مکعب دیگر مثل نسبت ضلع اول مکعب اول بطرف ضلع اول مکعب ثانی است مثلاً بالتکریر و همچنین نسبت یک کره بطرف کره دیگر مثل نسبت قطر کره اول بطرف قطر کره ثانی است مثلاً بالتکریر و شش که نسبت نصف است پس در بست و هفت که کعب سه و دود و شانزده که کعب شش است نسبت نصف نصف است و آن نسبت ثمن است و همچنین نسبت مال مال بطرف مال مال دیگر مثل نسبت ضلعین مربعه بالتکریر می باشد هکذا در هر منازل مضامین

* مسئله سادسه و عشرون اگر خواهند که عددی را بد و قسم منقسم سازند بحیثیتیکه سطح آن عدد فی الا صغر مساوی مربع اعظم باشد و چنین تقسیم را تقسیم علی نسبت ذات وسط و طرفین گویند پس باید که بر مربع عدد ربع آن مربع بیفزایند و از جذر حاصل الجمع نصف آن عدد ساقط کنند که باقی اعظم القسمین است مثلاً اگر خواهند که عدد ده را علی نسبت ذات وسط و طرفین تقسیم نمایند بر مربع ده که یک صد است ربع مربع را که بست و پنج باشد بیفزایند مجموع یک صد و بست و پنج شد و جذر تقریبی آن یازده صحیح و دو جزء از یازده جزء گردید از آن پنج را که نصف ده است ساقط کنند باقی شش صحیح و دو جزء از یازده جزء مقدار قسم اعظم است تقریباً و سه صحیح و نه جزء از یازده جزء تقریباً مقدار قسم اصغر است و هرگاه ده را در قسم اصغر ضرب کنند حاصل سی و هشت صحیح و دو جزء از یازده جزء خواهد بود و آن مربع مقدار قسم اعظم است تقریباً و باید دانست که هیچ عدد باین نسبت منقسم بقسمت تحقیقی نمیتواند شد الا تقریبی چرا که مجموع مربع و ربع و ربع مجذور نمی باشد بلکه اصم الجذر است که جذر آن تحقیقی نیست لهذا خاصه این قسمت است که قسمت تحقیقی نمی شود

* مسئله سابعه و عشرون فرد اول که واحد است مکعب واحد است و مجموع فرد ثانی و فرد ثالث که سه و پنج است و مجموع آن هشت میشود مکعب دو است و مجموع فرد رابع و خامس و سادس که هفت و نه و یازده اند مکعب سه است و مجموع فرد سابع و ثامن و نهم و عاشر که سیزده و پانزده و هفده و نوزده اند مکعب چهار است پس فرد اول مکعب واحد

وبعد از آن مجموع دو فرد مکعب دو و بعد از آن مجموع سه فرد مکعب سه و بعد از آن مجموع چهار فرد مکعب چهار و بعد از آن مجموع پنج فرد مکعب پنج و علی هذا القیاس خواهد بود

* مسئله ثامنه و عشرون زوج الفرد فقط نه مربع واقع می شود نه معکب نه مال مال

* مسئله تاسعه و عشرون هرگاه از مضروب و مضروب فیه و حاصل المضرب دو عدد مربع خواه مکعب خواه مال مال و غیر آن از جنس مضامعات واقع شوند پس سیوم نیز از همان جنس خواهد بود و اگر احدى از این هر سه مضلع نباشد پس باقیین هم مضلع نخواهند بود و همچنین از مقسوم و مقسوم علیه و خارج القسمة اگر دو عدد مضلع از یک جنس واقع شود ثالث هم مضلع از همان جنس خواهد بود و اگر احدى مضلع نباشد پس باقیین هم مضلع نخواهند بود مثلاً هرگاه نه را در چهار ضرب کنند سی و شش می شود و هر سه مربع اند و همچنین اگر بیست و هفت را در چهار ضرب کنند چون هر دو از یک جنس نیستند پس حاصل ضرب هم که یکصد و هشت است از جنس آنها نخواهد بود

* مسئله ثلثون هرگاه از عددی احدى از اجزاء او مثل نصف خواه ثلث خواه ربع ساقط کنند و بر باقی احدى از اجزاء آن باقی که مخرج آن از مخرج اول کمتر بواحد باشد بیفزایند خواه بر عکس کنند اعنی احدى از اجزاء عدد بر عدد بیفزایند و از مجموع احدى از اجزاء او که مخرج آن از مخرج اول بواحد زیاده باشد نقصان سازند پس در هر دو صورت حاصل مثل آن عدد خواهد بود مثلاً از پانزده اگر ثلث آن که پنج است ساقط کردیم باقی ده ماند بر آن نصف ده که مخرج آن از مخرج ثلث بواحد کم است افزودیم باز پانزده شد و همچنین از پانزده اگر خمس آنرا که سه است ساقط نماییم دوازده باقی میماند و هرگاه ربع دوازده بر آن بیفزاییم باز پانزده میماند

* مسئله حادی و ثلثون هرگاه از عددی اجزاء او را بعدة معينة ساقط کنند و بر باقی جزء آن باقی را که مخرج آن از مخرج اول بعدة مذکوره کم باشد بهمان عدد بیفزایند و خواهد بر عکس کنند که بر عددی اجزاء او را بعدة معينة بیفزایند و از حاصل التجمع جزء او را که مخرج او از مخرج اول بعدة مذکوره زائد باشد ساقط کنند در هر دو صورت همان عدد خواهد برآمد مثلاً از بیست سه خمس او را که دوازده است ساقط نماییم هشت باقی می ماند و هرگاه بر باقی سه نصف آنرا که هم دوازده است بیفزایند بیست و سه میشود و همچنین اگر بیست

سه خمس او بيفزايند مجموع سي ود و ميگر دد و هرگاه از سه نمى آن كه دوازده است ساقط
گردد باقى بست خواهد بود

* مسئله ثانیة و ثلثون هرگاه از عددی اجزاء اورا بعدتی كه از مخرج بواحد كم باشد
ساقط كنند و باقى را در مخرج ضرب سازند حاصل همان عدد خواهد بود مثلاً از پانزده چهار
خمس اورا كه دوازده است ساقط نمودم باقى سه ماند هرگاه آن را در پنج كه مخرج است
ضرب كردم باز پانزده شد

* مسئله ثالثة و ثلثون هرگاه از عددی اجزاء اورا بعدة معینه ساقط كنند و از واحد هم جزء واحد را
به همان عدد و مخرج ساقط نمایند و باقى را بر باقى واحد قسمت سازند خارج همان عدد خواهد بود
و بالعكس اگر بر عدد دو واحد اجزاء هردو بعدة معینه بيفزايند و مجموع حاصل اول را بر حاصل ثانى
قسمت سازند خارج همان عدد خواهد بود مثلاً از دوازده سه ربع اورا ساقط كردم سه باقى ماند
و از واحد سه ربع ساقط نمودم يك ربع باقى ماند هرگاه سه را بر يك ربع قسمت ساختم خارج
دوازده شد و اگر بر دوازده يك ربع آنرا افزودم پانزده شد و بر واحد هم يك ربع افزودم واحد صحيح
و يك ربع گردید هرگاه پانزده را بر واحد و يك ربع قسمت ساختم نیز خارج دوازده شد

* مسئله رابعة و ثلثون در اربعه متناسبه اگر عكس نسبت كنند يعنى مقدمين را تاليسين و تاليسين را
مقدمين گردانند هم اربعه متناسبه خواهد بود چون چهار و هشت و پنج و ده اگر عكس كنند
هشت و چهار روده و پنج ميشود نیز اربعه متناسبه است

* مطلب چهارم در استخراج عدد تام و زائد و ناقص و متحابين و متعادلين *

* فصل اول در استخراج عدد تام و آن عبارت است از عددی كه مجموع اجزاء
او مساوى او باشد چنانكه در مقدمة الكتاب مذکور شد و طريق استخراجش چنان است كه از سلسله
تضاعيف اثنين كه زوج الزوج است عددی را بگيرند بحيثيكيكه هرگاه از واحد كم كنند فرد اول
باقى ماند پس آن فرد اول را در نصف عدد مذکور ضرب سازند حاصل عدد تام است مثلاً چهار
كه از تضاعيف اثنين است و هرگاه از واحد كم كردم سه باقى ماند و آن فرد اول است سه را
در دو كه نصف چهار است ضرب نمودم شش شد و آن عدد تام است چرا كه نصف آن سه و ثلث
آن دو و سدس آن يك است و مجموع همه شش و همچنين از هشت واحد كم كردم هفت

فرد اول است آنرا دو چهار که نصف هشت است ضرب ساختیم بست و هشت گردید آن عدد تام است چرا که نصف او چهار ده و ربع او هفت و سبع او چهار و چهار ده هم او دو بست و هشتم آن واحد و مجموع بست و هشت میشود و از شانزده هم که از سلسله تضعیفاتین است اگر واحد کم کنند چون فرد اول باقی نمی ماند لهذا اصلاحت عمل ندارد و محقق جلال الدین روانی برای استخراج عدد تام خلاصه قاعده مذکوره در نظم آورده و آن این است * بیت *

* چو باشد فرد اول ضعیف زوج الزوج کم واحد * بوده ضرب ایشان تام ورنه ناقص و زائد *
از فرد اول و زوج الزوج حاصل هر دو عدد تام است و حاصل ضرب غیرهما یا ناقص یا زائد *
طریق دیگر جمع تضعیفات متوالیه از واحد بگیرند تا هر جا که حاصل جمع فرد اول یا بند آن فرد اول را در عدد تضعیف خانه اخیر ضرب سازند حاصل عدد تام میشود مثلاً تضعیف واحد را تا خانه پنجم جمع نمودم سی و یک شد و آن فرد اول است پس آنرا در شانزده که عدد تضعیف خانه پنجم است ضرب نمودم چهار صد و نود و شش که حاصل شد عدد تام است

* فصل دهم در استخراج اعداد زائد و ناقص بدانکه اگر مجموع اجزاء عدد از آن کم باشد آن عدد را ناقص گویند اعنی اجزاء او ناقص اند و اگر زائد باشد آن عدد را زائد خوانند اعنی اجزاء او از آن عدد زائد اند و طریقش آنست که جمع تضعیفات متوالیه از واحد بگیرند و هر جا که فرد اول حاصل شود پس اگر عدد خانه تضعیف اخیر را در هر فرد اول که کمتر از عدد مجتمع باشد ضرب سازند عدد زائد حاصل خواهد شد و اگر در هر فرد اول که زائد از مجتمع باشد ضرب نمایند عدد ناقص خواهد گردید و قدر زیادت و نقصان بقدر فضل مابین فرد اول و عدد مجتمع خواهد بود مثلاً جمع تضعیفات تا خانه سیوم نمودم هفت شد و آن فرد اول است پس عدد خانه اخیر را که چهار است اگر در سه که فرد اول و کمتر از مجتمع هفت است ضرب نمودم دوازده شد و آن عدد زائد است چرا که مجموع اجزاء شانزده میشود و قدر زیادتی عدد چهار است که مابین تفاضل مابین سه فرد اول بر هفت مجتمع است و همچنین اگر چهار را در پنج که فرد اول و کمتر از مجتمع است ضرب کردم بست شد آن هم عدد زائد است چرا که مجموع اجزاء او بست و دو میشود و قدر زیادت عدد و است که تفاضل مابین پنج فرد اول و هفت مجتمع است و اگر چهار را در یازده که فرد اول است و زائد بر مجتمع است ضرب نمایم حاصل چهل و چهار میشود

عدد ناقص است چرا که مجموع اجزاء او چهل است و قدر نقصان که چهار است بمقدار تفاضل مابین یازده و هفت است و اگر چهار را در سیزده ضرب کنیم نیز پنجاه و دو عدد ناقص حاصل شود و قدر نقصان شش باشد که بمقدار تفاضل است و اگر چهار را در هفده ضرب سازیم شصت و هشت عدد ناقص حاصل شود که قدر نقصان ده باشد که بمقدار تفاضل است این فقیر میگوید که چون عدد صحیح یا تام است یا ناقص یا زائد پس بنای این قاعده برای استخراج جمیع اعداد زائده و ناقصه نیست بلکه این قاعده برای استخراج اعداد زائده و ناقصه که قدر زیادت و نقصان آن بدون جمع اجزاء آنها ازین قاعده معلوم نمیتواند شد مقرر کرده اند و اکثر اعداد زائده و ناقصه اند که قدر زیادت و نقصان آنها بدون جمع معلوم نمیتواند شد پس استخراج آنها ازین قاعده نمی شود و نیز این ضعیف میگوید که جمیع اعداد فرد ناقص می باشند و نقصان فرد اول بمقدار عدد زوج است که بعد اسقاط واحد از آن باقی ماند و قدر نقصان افراد یکه سطح فردین اولین باشند بقدر تفاضل او بر مجموع ضلعین او خواهند بود و قدر نقصان دیگر افراد بدون جمع معلوم نمیتواند شد چرا که هر عدد فرد از سه حال خالی نیست یا فرد اول است یا سطح دو فرد اول یا سطح دو فرد مثلث سه و پنج و هفت و یازده و سیزده و هفده و نوزده و بیست و سه که افراد اول اند پس در آنها غیر از واحد هیچ جزء دیگر صحیح نیست و نه و پانزده و بیست و یک که فرد اول نیستند از سطح دو فرد حاصل شده اند اعنی نه سطح سه در سه است و پانزده سطح پنج در سه است و بیست و یک سطح هفت در سه و علیی هذا القیاس پس مجموع اجزاء آنها همان مجموع مضروب و مضروب فیه که عبارت از ضلعین است خواهد بود و اگر سطح دو فرد است مثل چهل و پنج و هشتاد و یک پس قدر نقصان آن بجمع اجزاء معلوم خواهد شد چون عدد زوج هم از سه حال بیرون نیست یا زوج الزوج است یا زوج الفرد یا زوج الزوج و الفرد پس میگویم جمیع اعداد زوج ناقص اند و مقدار نقصان آنها واحد است و اعداد زوج الفرد و زوج الزوج و الفرد عدد تام هم میشود و زائد و ناقص نیز و مضروبات عدد تام همیشه زائد می باشد و قدر زیادت و نقصان آنها بدون جمع اجزاء معلوم نمیتواند شد الا هر جا که قاعده استخراج مذکور جاری گردد

* فائده خاصه عدد ناقص این است که مخرج جزوی از اجزاء او عدد تام نباشد و خاصه

عدد زائد این است که بر چهار عدد مختلف یا زیاده از آن قسمت یابد

* فصل سیوم در استخراج عددین متحابین بدانکه اگر دو عدد مختلف باشند و مجموع اجزاء اقل مساوی عدد اعظم باشد و مجموع اجزاء اعظم مساوی اقل بود آنرا متحابین گویند و وجه تسمیه آن ظاهر است پس یقین که عدد اقل عدد زائد خواهد بود و عدد اعظم عدد ناقص و طریق استخراج وی آنست که از تضعیفات اثنین عددی بگیرند که هرگاه آن را یکمرتبه در یک و نیم ضرب سازند و مرتبه دیگر در سه ضرب کنند خواه یک مرتبه آن عدد را با عدد خانه ماقبل او جمع سازند و مرتبه دوم با ما بعد او جمع کنند و از هر دو حاصل علی تقدیر ضرب خواه جمع واحد واحد کم کنند باقی فرد اول ماند و نیز هرگاه آن هر دو فرد اول را با هم ضرب کرده حاصل را که فرد ثالث است باز آن هر دو فرد اول جمع سازند مجموع هم فرد اول گردد پس آن عدد را در فرد ثالث ضرب سازند حاصل عدد زائد و یکی از متحابین خواهد بود و باز در مجموع افراد که هم فرد اول است ضرب سازند حاصل عدد ناقص و دوم از متحابین خواهد بود برآمد مثلاً از تضعیفات اثنین چهار گرفتیم یک مرتبه آن را در یک و نیم ضرب کردم خواه با عدد خانه ماقبل او که دو است جمع نمودم شش شد و مرتبه دوم آن را در سه ضرب ساختم خواه با عدد خانه مابعد که هشت است جمع نمودم دوازده گردید و از هر دو حاصل واحد کم کردم در اول پنج و در ثانی یازده که هر دو فرد اول اند باقی ماند آنهارا با هم ضرب نمودم پنجاه و پنج فرد ثالث شد و آن هر سه را جمع ساختم هفتاد و یک گردید و آن هم فرد اول است پس چهار را در پنجاه و پنج که فرد ثالث است ضرب کردم دویست و دو شد و آن عدد زائد و یکی از متحابین است و باز چهار را در هفتاد و یک که مجموع است ضرب نمودم دویست و هشتاد و چهار گردید و این عدد ناقص و دوم از متحابین است چرا که اجزاء عدد زائد یکصد و ده نصف آن عدد است و پنجاه و پنج ربع آن عدد است و چهل و چهار خمس و بست و د و عشر و بست یازدهم و یازده بیستم و ده بست و دویم و پنج چهل و چهارم و چهار پنجاه و پنجم و دویکصد و دهم و یک د و صد و بیستم و مجموع اینها دویست و هشتاد و چهار است و این عدد ناقص از متحابین است و اجزاء این عدد ناقص نصف که یکصد و چهل و دو است و ربع هفتاد و یک و هفتاد و یکم چهار و یک صد و دویم د و د و صد و هشتاد و چهارم واحد و مجموع آن د و صد و بست میشود که عدد زائد است

* طریق دوم از تضعیفات اثین که اعداد زوج الزوج اند عددی را بگیرند که اگر از و واحد کم نمایند باقی فرد اول ماند و این اصل اول است و باز از آن باقی اگر ربع آن زوج الزوج ساقط کنند باز ثانی هم فرد اول باشد و این اصل ثانی است و اگر نصف آن زوج الزوج بر باقی اول بینمایند حاصل جمع هم فرد اول گردد و این اصل ثالث است و چون این زوج الزوج را در مثل خودش بزیادت ثمن وی ضرب سازند و واحدی نقصان کنند هم فرد اول ماند و این اصل چهارم است پس چهار فرد اول حاصل شدند چون اصل ثانی را در فرد اول و اصل ثالث ضرب کرده حاصل الضرب را در نصف زوج الزوج ضرب سازند حاصل ضرب یکی از متحابین خواهد بود و اگر فرد اول و اصل رابع را در نصف زوج الزوج ضرب کنند حاصل عدد دوم از متحابین خواهد بود مثلاً هشت را از تضعیفات اثین گرفتیم و واحدی از و کم کردم هفت ماند و آن فرد اول و اصل اول است و هرگاه از آن دورا که ربع عدد ما خود است ساقط کردم پنج باقی ماند و این فرد اول و اصل دوم است و نصف زوج الزوج بر اصل اول افزودم یازده شد و آن فرد اول و اصل سیوم و عدد ما خود را که هشت است در مثل او بزیادت ثمن وی که نه میشود ضرب کردم هفتاد و شد یکی را از و ساقط نمودم هفتاد و یک ماند و این فرد اول و اصل چهارم است پس اصل دوم را که پنج است در یازده که اصل سیوم است ضرب نمودم و حاصل را که پنجاه و پنج بود در نصف ما خود که چهار است ضرب ساختم و صد و بست گردید و آن یکی از متحابین است و هفتاد و یک را که اصل چهارم بود در نصف عدد ما خود که چهار است ضرب نمودم حاصل دویست و هشتاد و چهار گردید و آن عدد دوم از متحابین است بدانکه قاعده اول اسهل است لکن این هم خالی از فائده نیست لهذا ایراد کرده شد مثال دیگر بقاعده اولی از تضعیفات اثین شانزده را گرفتیم و آن را در یک و نیم ضرب کردم و از بست و چهار واحد کم نمودم بست و سه فرد اول ماند و باز شانزده را در سه ضرب ساختم و از چهل و هشت واحد کم کردم چهل و هفت هم فرد اول ماند هر دو را با هم ضرب ساختم یک هزار و هشتاد و یک فرد ثالث شد هر سه را جمع نمودم یک هزار و یکصد و پنجاه و یک گردید که هم فرد اول است پس شانزده را در یک هزار و هشتاد و یک ضرب نمودم هفده هزار و صد و نود و شش شد و آن عدد زائد و یکی از متحابین است باز شانزده را در یک هزار و یکصد و پنجاه و یک ضرب ساختم هجده هزار و چهار صد و شانزده شد و آن عدد ناقص

(۱۸۴۰)

خزانة العلم

باب ۳ مطلب ۴

ودویم از متحابین است چرا که مجموع اجزاء عدد زائد مساوی ناقص اند و مجموع اجزاء ناقص مساوی زائد بدین صورت

۱۸۴۱۶	۱۷۲۹۶
اجزای این	اجزای این
۹۲۰۸ نصف	۸۶۴۸ نصف
۴۶۰۴ ربع	۴۳۲۴ ربع
۲۳۰۲ ثمن	۲۱۶۲ ثمن
۱۱۵۱ شانزدهم	۱۰۸۱ شانزدهم
۱۶۹۹	۳۶۸ چهل و هفتم
۸۳	۷۸۲ بست و سیوم
۴۰۹	۱۸۴ نود و چهارم
۲۰۴	۹۲ یکصد و هشتاد و هشتم
۱۰۲	۴۶ سه صد و هفتاد و ششم
جمع باجزای خود و عدد ناقص ۱۷۲۹۶ است	۳۷۶۹
	۱۸۸
	۹۴
	۲۳
	۴۷
	۱۶
	۸
	۴
	۲
	۱
	جمع باجزای خود و عدد زائد است ۱۸۴۱۶

* فصل چهارم در استخراج اعداد متعادلین بدانکه هر دو عدد مختلف که متحد الاجزاء باشند آن را متعادلین خوانند اعمی مجموع اجزاء یکی بعینه مجموع اجزاء دیگری باشد و طریق استخراج وی آنست که از تضعیفات اثین عددی را بگیرند که اگر آن را یک مرتبه بدو قسم منقسم سازند که هر قسم آن فرد اول باشد و مرتبه دیگر هم بدو قسم منقسم نمایند که هر قسم فرد اول شود پس قسمین اولین را با هم ضرب سازند یکی از متعادلین حاصل شود و قسمین آخرین را با هم ضرب کنند ویم از متعادلین حاصل گردد مثلاً شانزده را از تضعیفات اثین گرفتیم و مرتبه دو قسم کردیم یکی سه و دویم سیزده که هر دو فرد اول اند و مرتبه آخری باز دو قسم نمودیم یکی پنج و دویم یازده و این هر دو هم فرد اول اند پس سه را در سیزده که قسمین اولین اند ضرب

نمودم سی و نه یکی از متعادلین شد و پنج را در یازده که قسمین آخرین اند ضرب ساختیم پنجاه و پنج گردید و این دویم از متعادلین است چرا که مجموع اجزاء هر دو هجده است و باید دانست که اعداد متعادلین صرف اعداد فرد می باشند که از سطح فردین اولین حاصل شوند و مجموع الضلعین هر دو متعادلین مساوی خواهد بود

* مطلب پنجم در بیان نسبتها *

* بدانکه نسبت معتبره ده اند اول نسبت عددی است که تفاضل بین اعداد بقدر عدد معین باشد مثل تفاضل واحد واحد خواصه اثنین اثنین خواصه سه سه خواصه چهار چهار دویم نسبت هندسی است که نسبت نصف خواصه ثلث خواصه نسبت رباع باشد چنانکه در اربعه متناسبه و تضعیفات و غیر آن سیوم نسبت تالیفیه و آن نسبتی است که در میان سه عدد نسبت تفاضل اعظمین بطرف تفاضل اصغرین مثل نسبت اعظم بطرف اصغر بود چنانچه در شش و هشت و دوازده که نسبت تفاضل اعظمین اعنی هشت و دوازده که چهار است بطرف تفاضل اصغرین اعنی شش و هشت که دو است مثل نسبت دوازده بطرف شش است و از خواص اوست که حاصل الضرب مجموع الطرفين فی الوسط مساوی ضعف حاصل الضرب اصغر فی الاعظم باشد چنانکه در مثال مذکور مجموع الطرفين که هجده است هرگاه آن را در هشت ضرب کردم یک صد و چهل و چهار شد و آن مساوی ضعف هفتاد و دو است که سطح دوازده و شش است و هر عدد فرد در میان عدد عدد خود و مضروب خودش در آن عدد وسط نسبت تالیفی می باشد چنانکه سه که عدد او دو است اعنی فرد دویم است و مضروب او در آن عدد شش پس عدد وسط و شش از روی نسبت تالیفی است ۲ و ۳ و ۶ اعنی نسبت تفاضل اعظمین که سه است بطرف تفاضل اصغرین که واحد است مثل نسبت شش بطرف دو است و همچنین پنج چون عدد او سه است اعنی فرد سیوم است لهذا وسط در میان سه و پانزده واقع میشود ۳ و ۵ و ۱۵ و هشت که عدد او چهار است اعنی فرد چهارم است لهذا در میان چهار و بیست و هشت وسط واقع می شود ۴ و ۷ و ۲۸ و هر فردی که برای او ثلث باشد پس آن فرد در میان دو ثلث خود وضعی خود وسط واقع میشود مثل نه که در میان شش و هجده است ۶ و ۹ و ۱۸ چهارم نسبت متضاده و آن در میان سه عدد است که نسبت تفاضل اعظمین بطرف تفاضل اصغرین مثل نسبت

اصغر بطرف اعظم باشد چنانکه دوازده و هفده و بست که نسبت تفاضل اعظمین اعنی بست و هفده که سه است بطرف تفاضل اصغرین اعنی هفده و دوازده که پنج است مثل نسبت دوازده بطرف بست است که نسبت سه خمس باشد پنجم در میان سه اعداد که نسبت تفاضل اعظمین بطرف تفاضل اصغرین مثل نسبت اصغر بطرف اوسط باشد چنانکه دو و چهار و پنج که نسبت تفاضل اعظمین اعنی پنج و چهار که واحد است بطرف تفاضل اصغرین اعنی چهار و دو که دو است مثل نسبت دو و بطرف چهار است که نسبت نصف است و همچنین شش و نه و دوازده که نسبت تفاضل اعظمین که دو است بطرف تفاضل اصغرین که سه است مثل نسبت شش بطرف نه است ششم در میان سه اعداد که نسبت تفاضل اعظمین بطرف تفاضل اصغرین مثل نسبت اوسط بطرف اعظم باشد چنانکه واحد و چهار و شش که نسبت تفاضل اعظمین که دو است بطرف تفاضل اصغرین که سه است مثل نسبت اوسط بطرف اعظم است و آن نسبت دو و ثلث است هفتم در میان سه اعداد نسبت تفاضل طرفین اعنی اعظم و اصغر بطرف تفاضل اصغرین مثل نسبت اعظم بطرف اصغر باشد چنانکه شش و هشت و نه که نسبت تفاضل طرفین که سه است بطرف تفاضل اصغرین که دو است مثل نسبت نه بطرف شش است هشتم در میان سه اعداد که نسبت تفاضل طرفین بطرف تفاضل اعظمین مثل نسبت اعظم بطرف اصغر باشد چنانکه شش و هفت و نه که نسبت تفاضل طرفین که سه است بطرف تفاضل اعظمین که دو است مثل نسبت نه بطرف شش است نهم در میان سه اعداد نسبت تفاضل طرفین بطرف تفاضل اصغرین مثل نسبت اوسط بطرف اصغر باشد چنانکه چهار و شش و هفت که نسبت تفاضل طرفین که سه است بطرف تفاضل اصغرین که دو است مثل نسبت شش بطرف چهار است دهم در میان سه اعداد نسبت تفاضل طرفین بطرف تفاضل اعظمین مثل نسبت اوسط بطرف اصغر باشد چنانکه سه و پنج و هشت که نسبت تفاضل طرفین که پنج است بطرف تفاضل اعظمین که سه است مثل نسبت پنج بطرف سه است که اصغرین اند

* بیان فوائد متعلقة بهذا المطلب *

* بیان اول در فوائد نسبت تالیفیه بدانکه هرگاه دانستی که در تالیفیه نسبت تفاضل اعظمین بطرف تفاضل اصغرین مثل نسبت اعظم بطرف اصغر می باشد و این از بعضی متناهی باشد چنانکه در ۱۲ و ۱۶ و ۲۴ که سه عدد اند و تفاضل اعظمین هشت است و تفاضل اصغرین چهار

پس نسبت هشت بطرف چهار مثل نسبت بست و چهار بطرف دوازده است و این
 اربعه متناسبه اول است و هرگاه این را بموجب مسئله رابعه من مطلب ثالث ابدال نسبت کرده شود
 اربعه متناسبه دوم گردد اعمی نسبت هشت بطرف بست و چهار مثل نسبت چهار بطرف دوازده
 است و هرگاه این را بموجب مسئله خامسه من مطلب مذکور مرکب کنیم اربعه متناسبه سیوم شود
 اعمی نسبت سی و دو بطرف بست و چهار مثل نسبت شانزده بطرف دوازده است و اگر اربعه متناسبه
 دوم را بموجب مسئله رابعه و ثلثون مطلب مذکور عکس نموده مقدم را تالی کرده مرکب سازم
 اربعه متناسبه چهارم باشد اعمی نسبت سی و دو بطرف هشت مثل نسبت شانزده بطرف چهار است
 و اگر اربعه متناسبه اول را مرکب سازم اربعه متناسبه پنجم گردد اعمی نسبت دوازده که مجموع الفضلین
 است بطرف چهار که فضل الاصغر است مثل نسبت سی و شش که مجموع الطرفين است بطرف
 دوازده است و نیز گوئیم هرگاه اعظم از فضل اعظمین بقدر اوسط زائد است پس اصغر هم از فضل
 اصغریین زائد خواهد بود پس بموجب مسئله سابعه مطلب مذکور از روی عکس و قلب
 اربعه متناسبه دوم نسبت اعظم بطرف اوسط مثل نسبت اصغر بطرف فضل او علی فضل الاصغریین
 است اعمی نسبت بست و چهار بطرف شانزده مثل نسبت دوازده بطرف هشت است که
 فضل دوازده بر چهار است و این اربعه متناسبه ششم شد و این را اگر ابدال نموده عکس سازم
 اربعه متناسبه هفتم گردد اعمی نسبت دوازده بطرف بست و چهار مثل نسبت هشت که فضل
 الاصغر علی فضل الاصغریین است بطرف شانزده و اگر این را مرکب سازم اربعه متناسبه هشتم
 شود اعمی نسبت سی و شش بطرف بست و چهار مثل نسبت بست و چهار که مجموع فضل اصغر
 علی فضل الاصغریین و اوسط است بطرف شانزده که اوسط است و درین صورت چون اوسط
 مساوی مجموع اصغر و فضل الاصغریین است پس ثالث اربعه متناسبه هذا ضعف الاصغر شد
 و گویند نسبت مجموع الطرفين اعمی اعظم و اصغر بطرف اعظم مثل نسبت ضعف الاصغر بطرف
 اوسط شد و هرگاه اربعه متناسبه دوم را عکس نموده بموجب مسئله سابعه مطلب مذکور
 فضل النسبه کنیم اربعه متناسبه نهم شود اعمی نسبت شانزده که فضل اعظم علی فضل الاعظمین
 و فی الحقیقه عدد اوسط است بطرف هشت که فضل الاعظمین است مثل نسبت هشت که فضل
 الاصغر علی فضل الاصغریین است بطرف چهار که فضل الاصغریین است پس حالا میگوئیم

که بموجب اربعه متساويه سيوم مسطح اعظم في الاوسط مساوي مسطح اصغر في مجموع اعظم
 وفضل الاعظمين است پس اگر مسطح اعظم في الاوسط را بر مجموع اعظم وفضل الاعظمين
 قسمت کنند خارج اصغر خواهد بود و بموجب اربعه متساويه چهارم مسطح اوسط في فضل الاعظمين
 مساوي مسطح مجموع الاعظم وفضل الاعظمين في فضل الاصغرين است پس اگر مسطح
 اوسط في فضل الاعظمين را بر مجموع الاعظم وفضل الاعظمين قسمت کنند خارج فضل الاصغرين
 خواهد بود و هرگاه آنرا از اوسط ساقط کنند باقي اصغر ميمانند و بموجب اربعه متساويه پنجم مسطح
 اصغر في فضل الاعظم على الاصغر مساوي مسطح مجموع الطرفين في فضل الاصغرين ميشود
 پس اگر مسطح اصغر في فضل الاعظم على الاصغر را بر مجموع الطرفين قسمت نمایند خارج
 فضل الاصغرین خواهد بود و هرگاه آن را بر اصغر بینمایند اوسط حاصل ميشود و بموجب
 اربعه متساويه هشتم چون اول آن مجموع اعظم و اصغر و ثاني آن عدد اعظم است و ثالث آن ضعف
 الاصغر و رابع اوسط است پس اگر مسطح الوسيطين اعني ضعف مسطح اعظم في الاصغر را بر مجموع
 اعظم و اصغر قسمت نمایند خارج اوسط خواهد بود و نیز اگر مسطح اعظم في الاصغر را بر نصف
 مجموع اعظم و اصغر قسمت سازند خارج اوسط خواهد بود و بموجب اربعه متساويه ششم و هفتم
 مسطح اوسط في الاصغر مساوي مسطح اعظم في فضل الاصغر على فضل الاصغرین خواهد بود
 پس اگر مسطح اوسط و اصغر را بر فضل الاصغر على فضل الاصغرین قسمت نمایند خارج اعظم
 خواهد بود و بموجب اربعه متساويه نهم مسطح اوسط في فضل الاصغرین مساوي مسطح فضل
 الاعظمين في فضل الاصغر على فضل الاصغرین است پس اگر مسطح اوسط في فضل الاصغرین را
 بر فضل الاصغر على فضل الاصغرین قسمت نمایند خارج فضل الاعظمين خواهد بود و آن را
 هرگاه بر اوسط بینمایند اعظم حاصل شود فانهم

* بیان دوم در فوائد نسبت متضاده بدانکه این ضعیف میگوید که در نسبت متضاده

مسطح اصغر في فضل الاصغرین معه مربع فضل ما بین الاصغر و نصف اوسط مساوي مربع
 نصف الاوسط است چرا که فی الحقیقت اوسط مجموع اصغر و فضل الاصغرین است که گویا
 اوسط بدو قسم مختلف منقسم گردیده و بموجب مسئله ثانیه و عشرون مطلب مذکور مربع نصف
 عدد مساوي مجموع مسطح تسهین آن عدد و مربع فضل بین النصف و القسم است و چون

بموجب اربعة متناسبه که از نسبت فضل اعظمين بطرف فضل اصغرین مثل نسبت اصغر بطرف اعظم حاصل شده مسطح اعظم في فضل الاعظمين مساوي مسطح اصغر في فضل الاصغرین اعني مسطح قسمين اوسط است پس هرگاه از مربع نصف اوسط مسطح اعظم في فضل الاعظمين را که في الحقیقت مسطح قسمين اوسط است ساقط کنند باقي مربع فضل بين النصف والقسم اوسط خواهد بود و هرگاه جذر آنرا که فضل بين النصف والقسم است یک مرتبه بر نصف اوسط بیفزایند و مرتبه دوم ساقط کنند خارج قسمين مذکورين که یکی از آن اصغر و دوم فضل الاصغرین است خواهد بود و صاحب ميعون الحساب برای استخراج عدد اصغر صرف این قاعده بیان کرده که اعظم را اگر در فضل الاعظمين ضرب کرده حاصل را از مربع نصف اوسط ساقط کنند و جذر باقي را بر نصف اوسط بیفزایند خواه ساقط کنند که هر دو حاصل صلاحیت عدد اصغر بودن دارند و بنای استخراج آنرا بر جبر و مقابله نهاده است مثالش ۲۰ و ۱۷ و ۱۲ این سه عدد اند که نسبت تفاضل اعظمين بطرف تفاضل اصغرین مثل نسبت اصغر بطرف اعظم است پس مسطح بست که اعظم است في فضل الاعظمين که سه است شصت میشود آن را از مربع نصف الاوسط که هفتاد و دو صحیح و یک ربع است ساقط کنند باقي دوازده صحیح و یک ربع می باشد و جذر آن سه صحیح و یک نصف است و هرگاه آنرا بر نصف اوسط که هشت صحیح و یک نصف است بیفزایند دوازده میشود و اگر ساقط کنند باقي پنج میماند و هر دو عدد اصغر میتواند بود اعني اگر دوازده عدد اصغر باشد پس فضل الاصغرین پنج خواهد بود و اگر پنج عدد اصغر باشد دوازده فضل الاصغرین خواهد شد و از روی برهان که این ضعیف بیان نمود نیز این معنی ثابت میشود چرا که اربعة متناسبه اول از روی نسبت بدین صورت شد ۳ و ۵ و ۱۲ و ۲۰ پس مسطح الطرفین اعني مسطح اعظم في فضل الاعظمين مساوي مسطح الوسطین اعني مسطح اصغر في فضل الاصغرین که في الحقیقت هر دو قسمين اوسط اند خواهد بود پس قاعده مرقوم را جاری ساختیم که اصغر حاصل شد و نیز هرگاه این اربعة متناسبه را مرکب سازیم اربعة متناسبه دوم شود اعني نسبت هشت که مجموع تفاضل اعظمين و تفاضل اصغرین است که آن في الحقیقت تفاضل اعظم بر اصغر است بطرف پنج که تفاضل اصغرین است مثل نسبت سی و دو که مجموع اعظم و اصغر است بطرف بست که اعظم است خواهد بود و اگر اربعة متناسبه اول را عکس نموده مرکب سازیم اربعة متناسبه سوم

شود اعني نسبت هشت که مجموع تفاضلين است بطرف سه که تفاضل اعظم است مثل
نسبت سي و دو بطرف دوازده خواهد بود و چون بموجب اربعه متناسبه دويم مسطح مجموع
تفاضلين که في الحقيقت تفاضل اعظم على الاصغر است در اعظم مساوي مسطح مجموع اعظم
واصغر في فضل الاصغر بود پس اگر تفاضل اعظم على الاصغر را در اعظم ضرب
نموده بر مجموع اعظم واصغر قسمت کنند فضل الاصغر بر خارج خواهد شد و آن را بر اصغر بفرمایند
عدد اوسط خواهد بود و چون بموجب اربعه متناسبه سيوم مسطح مجموع تفاضلين في الاصغر
مساوي مسطح مجموع اعظم واصغر في فضل الاعظمين است پس اگر تفاضل اعظم على
الاصغر را که في الحقيقت مجموع التفاضلين است در اصغر ضرب کرده بر مجموع اعظم
واصغر قسمت سازند خارج تفاضل الاعظمين خواهد بود و آن را از اعظم ساقط کنند باقی عدد
اوسط خواهد بود و نیز این ضعیف میگوید که چون اعظم مجموع اوسط و تفاضل اعظمين است
و بموجب مسئله ثلثه و عشرون من مطلب ثالث من هذا الباب مسطح هر عدد في احد قسميه
مربع نصف قسم آخر مساوي مربع مجموع قسم مضروب فيه و نصف قسم آخر می شود
و بموجب اربعه متناسبه اول مسطح اصغر في تفاضل الاصغرین مساوي مسطح اعظم في تفاضل
الاعظمين است پس هرگاه مسطح اصغر في تفاضل الاصغرین را که في الحقيقت مسطح اعظم
في احد قسميه است بر مربع نصف اوسط که در حقيقت مربع نصف قسم آخر اعظم است بفرمایند
جذر مجموع مساوي مجموع تفاضل اعظمين که قسم مضروب فيه و نصف اوسط که نصف
قسم الآخر خواهد بود و هرگاه بر آن نصف اوسط را بفرمایند اعظم خواهد بود و صاحب عيون الحساب
این را از جبر و مقابله بیان نموده

* بیان سیوم در فوائد نسبة خامسه که در میان سه اعداد نسبة اوسط بطرف اصغر مثل
نسبت فضل الاصغرین بطرف فضل الاعظمين باشد چنانکه ۷۹ و ۶۰ و ۴۰ پس اربعه متناسبه اول شد
بدین صورت ۶۱ و ۴۰ و ۲۰ و ۱۵ پس اگر مسطح الطرفين را از مربع نصف اوسط ساقط کرده جذر
باقی را بر نصف اوسط بفرمایند خواه نقصان کنند و حاصل صلاحیت عدد اصغر را در برهان آن مثل
برهان نسبت متضاده است چنانکه در مثال مذکور مسطح الطرفين را که نصد و شصت است
از مربع نصف اوسط که یک هزار و بیست و چهار میشود ساقط نمودم باقی شصت و چهار ماند

و جذر آن هشت است هرگاه آنرا برسی و دو که نصف اوسط است افزودم چهل شد و هرگاه ساقط
کردم بست و چهار باقی ماند و هر دو صلاحیت عدد اصغر بودن دارند و اگر مربع نصف فضل
اعظم علی اصغر را بر مربع اصغر بیفزایند و جذر آن مجموع را بر نصف فضل مذکور زیاد کنند حاصل
عدد اوسط شود و اگر مسطح الاوسطین را اعنی مسطح اصغر فی فضل الاصغرین را بر اوسط قسمت
کنند خارج فضل اعظم علی الاوسط خواهد بود پس آنرا بر اوسط بیفزایند که حاصل اعظم شود
* بیان چهارم در فوائد نسبت سادسه که در میان سه اعداد نسبت اعظم بطرف اوسط مثل
نسبت فضل الاصغرین بطرف فضل الاظمین باشد چنانکه ۱۲ و ۸ و ۲ و اربعه متناسبه اول شد
بدینصورت ۱۲ و ۸ و ۶ و ۴ پس اگر مسطح الطرفین اعنی مسطح اعظم فی فضل الاظمین را بر
اوسط قسمت کنند خارج فضل الاصغرین خواهد بود و هرگاه آنرا از اوسط ساقط سازند باقی اصغر است
چنانکه در مثال مذکور دوازده را در چهار ضرب کردم و چهل و هشت را که حاصل ضرب است
بر هشت که اوسط است قسمت نمودم خارج شش گردید آنرا از هشت ساقط نمودم باقی دو
که اصغر است برآمد و اگر مربع نصف فضل اعظم علی الاصغر را بر مربع اعظم بیفزایند و از جذر
مجموع نصف فضل را ساقط کنند باقی اوسط خواهد بود چنانکه در مثال مذکور نصف فضل
اعظم علی الاصغر را که پنج است مربع کرده بست و پنج را بر یک صد و چهل و چهار که مربع اعظم بود
افزودم یک صد و شصت و نه گردید و جذر آن سیزده است هرگاه از آن نصف فضل را که پنج بود
ساقط کردم باقی هشت ماند که اوسط است و اگر اوسط را در فضل الاصغرین ضرب سازند و مربع
نصف اوسط بر آن بیفزایند و باز جذر مجتمع را بر نصف اوسط زیاد سازند حاصل اعظم خواهد بود
چنانکه در مثال مذکور اوسط را که هشت بود در شش که فضل الاصغرین است ضرب نمودم و بر چهل
و هشت که حاصل ضرب است شانزده که مربع نصف الاوسط بود افزودم شصت و چهار
گردید و جذر آن هشت است آنرا بر نصف اوسط که چهار بود افزودم دوازده شد و آن اعظم است
* بیان پنجم در فوائد نسبت سابعه که در میان سه اعداد نسبت اعظم بطرف اصغر مثل نسبت
تفاضل اعظم علی الاصغر الی تفاضل الاصغرین باشد چنانکه ۹ و ۶ و ۳ و اربعه متناسبه اول شد
بدینصورت ۹ و ۶ و ۳ و ۲ پس اگر مسطح اعظم فی الاوسط را از مربع اعظم ساقط نمود و جذر باقی
را از اعظم ساقط سازند اصغر خواهد بود چنانکه در مثال مذکور نه را که اعظم است در پنج که اوسط است

ضرب نموده حاصل را که چهل و پنج است از هشتاد و یک که مربع اعظم است ساقط نمودم باقی
سی و شش ماند و جذران شش است آنرا از نه ساقط نمودم سه باقی ماند و آن اصغر است و اگر اصغرا
در تفاضل اعظم علی الاصغر ضرب نموده بر اعظم قسمت کنند خارج فضل الاصغرین خواهد بود
و هرگاه آنرا بر اصغریغزایند اوسط حاصل خواهد بود چنانکه در مثال مذکور سه را که اصغر بود در
شش که تفاضل اعظم علی الاصغر است ضرب نمودم حاصل هجده شد آنرا بر نه که اعظم بود
قسمت نمودم خارج دو گردید و هرگاه آنرا بر سه که اصغر بود افزودم حاصل پنج شد و آن اوسط است
و اگر از اصغر فضل الاصغرین را ساقط کرده و مربع اصغر را بر باقی قسمت سازند خارج اعظم
خواهد بود چنانکه در مثال مذکور دو که فضل الاصغرین است از سه که اصغر است ساقط نمودم باقی
واحد ماند و بر آن مربع سه را قسمت ساختم خارج نه شد و آن عدد اعظم است

* بیان ششم در فوائد نسبت ثانیه که در میان سه اعداد نسبت اعظم بطرف اصغر مثل نسبت
تفاضل اعظم علی الاصغر بطرف تفاضل الاظمین باشد چنانکه ۹ و ۷ و ۳ و اربعه متناسبه اول شد
بدین صورت ۹ و ۳ و ۲ پس اگر اعظم را در فضل الاظمین ضرب کرده از مربع نصف اعظم ساقط کنند
و جذر باقی را بر نصف الاظم بیفزایند یا ساقط کنند اصغر حاصل خواهد بود چنانکه در مثال مذکور نه را
که اعظم است در دو ضرب کرده و هجده را از بست صحیح و یک ربع که مربع نصف اعظم است
ساقط نمودم باقی دو صحیح و یک ربع ماند و جذر آن یک صحیح و یک نصف است آنرا از چهار
و نیم که نصف اعظم است ساقط کردم باقی سه ماند و اگر زیاده کنه شش می شود آن هم صلاحیت
اصغر بودن دارد و اگر در اربعه متناسبه مذکوره مسطح الوسطین اعنی اصغر را در فضل اعظم
علی الاصغر ضرب نموده بر اعظم قسمت سازند خارج فضل اعظم علی الاوسط خواهد بود و هرگاه
آنرا از اعظم ساقط نمایند باقی اوسط میماند چنانکه در مثال مذکور سه را که اصغر بود در شش که فضل اعظم
علی الاصغر است ضرب نمودم و هجده را بر اعظم قسمت ساختم خارج دو شد و آنرا از اعظم ساقط
نمودم باقی هفت ماند و آن اوسط است و نیز اگر اصغر را در فضل اعظم علی الاصغر ضرب نموده حاصل را از
مربع اعظم ساقط کنند و باقی را بر اعظم قسمت نمایند خارج اوسط خواهد بود چنانکه در مثال مذکور
هجده را که حاصل ضرب است از هشتاد و یک که مربع اعظم است ساقط نمودم و شصت و سه را بر نه
قسمت کردم خارج هفت برآمد و آن اوسط است و اگر مربع اصغر را از مربع هفت مجموع اوسط و اصغر

و آن ابجد هوز حطی کلمن سغفص قرشت نخذ ضطغ است و حروف تسعه از الف که برای واحد است تا ط که برای ده است آحاد مقرر کرده و حروف تسعه از یا که برای ده است تا ص که برای نود است عشرات مقرر ساخته اند و حروف تسعه از قاف که برای صد است تا ظ که برای نه صد است مئات قرار داده اند و غین معجمه را برای هزار مقرر نموده اند و برای اعداد مرکبه این حروف بست و هشت را با هم ترکیب میدهند و عشرات را بر آحاد و مئات را بر عشرات والوف را بر مئات مقدم می کنند پس یازده را بدین صورت یا نویسد و بست و چهار را بدین صورت الد و چهل و پنج را بدین صورت مه و یکصد و سی و دو بدین صورت قلب و دو هزار بدین صورت بغ و دو هزار و شش صد و چهارده بدین صورت بغخبد و صد هزار را غنی لکهه را بدین صورت قغ و هکذا و نیز باید دانست که جیم را بلاد امن مینویسند و آنرا ابرگر گویند بدین صورت ح و همچنین بر شصت قرار ابر می نویسند و دال را بصورت همزه نویسند هکذا و و را آمد و ر نویسند هکذا و نقطه باء موحد و جیم و زای معجمه و یای تحتانی را نهی نویسند و باقی حروف چنانکه متعارف است منقوط و غیر منقوط مینگارند و یای تحتانی را معکوس می نگارند هکذا و بعضی برای امتیاز از رای مهمله بالایی زاء معجمه علامت هفت می نهند هکذا و کاف را بدین صورت نویسند ک و نون را بدین صورت م و صفر را بدین صورت با و نیز باید دانست که اهل تجیم محیطه را ثره را به صد و شصت درجه قسمت می کنند و قطره را ثره را یک صد و بست درجه و هر درجه را به شصت دقیقه قسمت می نمایند و هر دقیقه را به شصت ثانیه و هر ثانیه را به شصت ثالثه و هر ثالثه را به شصت رابعه و هکذا الی غیر النهایه و در منطقه البروج و دیگر دوائر افلاک متحر که سواي معدل النهار هرگاه یک نقطه را مبدء حرکت فرض کنند هر سی درجه را یک برج قرار میدهند که محیط دایره منقسم بدوازده برج می شود و بعضی عدد درجات را از یکی تا سه صد و شصت بجنس می نویسند و هرگاه به سه صد و شصت رسیدن زیاده از آن پس سه صد و شصت را یک دور قرار میدهند و عدد باقی را در یسار می نویسند مثلاً

رباعی

یکان شمار از ابجد حروف تا حطی چنانکه از کلمن ده ده است تا سغفص
ولیک از قرشت تا ضطغ بود صد دل از حساب جمل کن تمام مستخلص

اگر سه صد و هفتاد و شش درجه باشد بدین صورت آدو درجه نویسد اعنی یک دور و شانزده درجه و در اکثر حال دور را ساقط می کنند و صرف باقی درجات را می نگارند لکن نوشتن دور بهتر است و بعضی عدد بروج را از یکی تا دوازده نویسد و آنچه زائد از برج باشد آنرا در یسار آن نگارند و دوازده برج را یک دور قرار دهند و آنرا در یمین بروج نگارند و در اکثر دور را ساقط هم می کنند مثلاً هشتاد و چهار درجه را بدین صورت رسم می کنند اب درجه و سه صد و هفتاد و شش درجه را بدین صورت اب بود درجه و چهار صد و بست و پنج درجه را بدین صورت اب ه درجه و بعضی شصت درجه را مرفوع نموده و احد فرض میکنند و آنرا مرفوع مرة گویند و شصت مرفوع مرة را مرفوع مرتین و مثانی خوانند و همچنین شصت مرفوع مرتین را مرفوع ثلث مرات و مثالث گویند و شصت مرفوع ثلث مرات را مرفوع اربع مرات و مرابع نامند و هكذا و این مرفوعات را یمین درجه نویسد علی سبیل الترتیب اعنی مرفوع مرة یمین درجه و مثانی یمین مرفوع مرة و مثالث یمین مثانی و هكذا و دقائق را یسار درجه و ثوانی را یسار دقائق و ثوانی را یسار ثوانی و هكذا الی ماشاء و او در هر مرتبه که عدد نباشد صفر گذارند و در آخر یسار هر چه از درجه خواسته دقیقه خوانی خواهی ثوانی واقع شود آنرا می نویسد و بعضی اسم مرتبه اولی را در اول می نگارند و بعضی فوق هر مرتبه اسم مرتبه را می نویسد مثلاً سه هزار و هفتصد و شصت و سه درجه و بست و چهار دقیقه و هجده ثانیه و چهار ثالثه و سی و نه رابعه را بدین صورت نویسد اب م الدیج ء ل ط رابعه اعنی یک مثانی و دو مرفوع مرة و چهل و سه درجه و بست و چهار دقیقه و هجده ثانیه و چهار ثالثه و سی و نه رابعه است و ازین بیان ظاهر است که منجمین را در حساب خود احتیاج بر رقم اعداد یکه زیاده از سه صد و شصت باشد نمی شود بلکه بر رقم اعداد یکه زیاده از پنجاه و نه باشد نمی گردند

* فائده باید دانست چنانکه در حساب اعداد هر مرتبه را هرگاه به عشر میرسد آنرا واحد فرض کرده شامل مرتبه یسار او می کنند همچنان اهل تجیم در هر مرتبه هرگاه به شصت میرسد آنرا واحد فرض کرده شامل مرتبه یمین او می نمایند و چنانکه در حساب اعداد اول مراتب صحاح را آحاد میگویند درینجا درجه می نامند مراتب صحاح در حساب اعداد صعودی است و مراتب کسر نزولی و واحد وسط فی النسبة است هم چنان درینجا مرفوع و مثانی و مثالث در مراتب

صعودی است و دقیقه و ثوانی و ثوالث در مراتب نزولی و درجه وسطی النسبة است و مراتب هر دو سلسله صعودی و نزولی متوالیه علی نسبت واحد است و نیز آنچه در مرتبه واحد باشد آنرا مجرد گویند و آنچه در دو مرتبه یا زیاده باشد مرکب خوانند و آنچه بیک حرف نوشته شود آنرا مجرد میگویند

* مطالب اول در تضعیف و تنصیف و تغریق و جمع و دران چهار بیان است *

بیان اول در تضعیف و طریقش چنانکه در تضعیف اعداد گفته شد هر مرتبه را که بخوانند تضعیف کنند الا در تضعیف بروج اگر در یسار او که مرتبه درجه است زیاده از $\overline{۱۰}$ باشد واحد بر تضعیف آن بیفزایند و در تضعیف درجه و غیر آن اگر رقم یسار زیاده از $\overline{۱۰}$ باشد واحد بر تضعیف آن بیفزایند و حاصل را در بروج آنچه زائد بر دوازده باشد آنرا تحت آن نویسند و در درجات آنچه زائد بر سی باشد و در دقائق و ثوانی و غیره آنچه زائد بر شصت باشد آنرا تحت آن نگارند و اگر حاصل مساوی شصت بود صفر نویسند و اگر اقل از شصت باشد بجنس نویسند و اگر بروج را اعتبار نکنند بلکه مرفوع مرة و مثانی و مثال اعتبار کنند پس در هر مرتبه رقم یسار را به بینند اگر زائد از $\overline{۱۰}$ باشد بر تضعیف واحد بیفزایند و در مرتبه اخیری یعنی برای شصت اگر از حاصل تضعیف باشد واحد بنویسند مثلاً خواستم که $\overline{۱۰}$ الالب $\overline{۱۰}$ م $\overline{۱۰}$ ثالثه اعنی چهار بروج و بست و یک درجه و سی و دو دقیقه و چهل ثانیه و پنجاه ثالثه را تضعیف کنم تحت بروج $\overline{۱۰}$ نوشتم زیرا که رقم درجه از $\overline{۱۰}$ زائد بود و تحت درجه $\overline{۱۰}$ چرا که رقم یسار از $\overline{۱۰}$ زیاده بود و هرگاه $\overline{۱۰}$ را که رقم درجه است تضعیف نمودم $\overline{۱۰}$ شد و از آن بعد استاقط $\overline{۱۰}$ باقی ماند و واحد بر آن افزودم $\overline{۱۰}$ شد و تحت دقیقه $\overline{۱۰}$ و تحت ثانیه $\overline{۱۰}$ نوشتم چرا که یسار و هم از $\overline{۱۰}$ زیاده است و تحت ثالثه $\overline{۱۰}$ نگاشتم بدین صورت

مثال دیگر مرفوع مرة یا دله دقیقه خواستم که یازده مرفوع مرة و چهار ده

درجه و سی و پنج دقیقه را تضعیف سازم پس مرفوع مرة $\overline{۱۰}$ نوشتم و تحت درجه $\overline{۱۰}$

چرا که در یسار از $\overline{۱۰}$ است و تحت دقیقه $\overline{۱۰}$ بدین صورت

طریق دیگر که از یسار می نمایند مثلاً خواستم که $\overline{۱۰}$ الالب $\overline{۱۰}$ م $\overline{۱۰}$ ثالثه اعنی

هفت بروج و هجده درجه و بست و دو دقیقه و نه ثانیه و پنجاه و سه ثالثه را تضعیف کنم پس شروع از یسار کردم و اول رقم ثالثه را تضعیف نمودم $\overline{۱۰}$ شد و اعنی یک صد و شش ثالثه که آن یک ثانیه و چهل و شش ثالثه است پس مورات تحت ثالثه نوشتم و الف را در ذهن داشتم و بعد از آن $\overline{۱۰}$ را تضعیف

نمودم یح شد الف بران افزودم و ل ط ر ا تحت ثانیة نکاشتم باز ا ل ر ا تضعیف نمودم مد شد
 آنرا تحت دقیقه نهادم باز ح ر ا تضعیف ساختم ل و شد چون درجه بود لهذا و ر ا تحت درجه نوشته
 برای ل الف را در نهن گرفتیم و باز ر ر ا تضعیف نمودم بد شد و الف بران افزودم نه گردید
 چون بروج است لهذا ل ر ا از ان ساقط کردم باقی ح ماند آنرا تحت بروج نکاشتم و برای ب
 الف را در یمین او نوشتم و بالایش لفظ دور نکاشتم بدین صورت بروج درجه دقیقه ثانیة ثالثه

ر	یح	ا	ط	ح
دورا	ح	و	مد	ل ط مو

* بیان دوم در تنصیف *

و آن عکس تضعیف است و طریقش این ست که ابتدا از یمین کنند و نصف رقم هر مرتبه را تحت
 آن نهند اگر رقم زوج باشد و از نصف آن صحیح را نگارند و کسر نصف را محفوظ دارند پس اگر آن کسر
 نصف دور است شش اعتبار کنند و اگر نصف برج است پانزده اعتبار نمایند و در غیر آن سی
 اعتبار دارند و اگر در یسار آن عددی باشد آنرا بر تنصیفش بیفزایند و الا همان کسر را هر چه اعتبار
 کرده اند در یسار بنویسند و طریق دیگر که ابتدا از جانب یسار سازند بلکه از هر جا که بخواهند
 و درین صورت رقم یمین آنرا ملاحظه کنند اگر رقم فرد باشد بر نصف بروج شش بیفزایند و بر نصف
 درجات پانزده و بر انصاف غیر آن سی بیفزایند و تحت آن نویسند مثلا خواستم که
 برج درجه دقیقه ثانیة ثالثه را تنصیف نمایم بهر دو طریق عمل کردم ح الداء نول رابعه شد

ر	یح	ا	ط	ح
ح	الد	با	ء	لول رابعه

* بیان سیوم در جمع *

طریقش این ست که ارقام مطلوب الجمع را محاذی المراتب نویسند و در هر مرتبه که هیچ رقم
 نباشد صفر گذارند و در صورتیکه مزید و مزید علیه متفق المراتب باشند خواه بعض متفق المراتب
 و بعضی مختلف و از یسار جمع سازند پس در جمع درجات آنچه زائد بر سی باشد تحت آن نویسند
 اگر یسار آن بروج باشد و در جمع بروج آنچه زائد بر دوازده باشد تحت آن نگارند و در غیر آن هردو آنچه
 زائد بر شصت بود بجنس نویسند و برای باقی واحد را در نهن گیرند و بر جمع یمین آن بیفزایند و هکذا

الحی آخره عمل کنند و اگر ارقام مزید و مزید علیه در هیچ مرتبه متفق نباشند پس اعلی را یمین ادنی نویسند و اگر در میان مراتب هر دو کدام مرتبه خالی باشد در آنجا صفر گذارند مثلاً خواستیم که راله م ح ثوانی و ط به الب ح ثوانی را جمع کنیم هر دو را تحت یکدیگر متحدی المراتب نوشتیم و جمع کردیم

برج درجه دقیقه ثانیه				برج درجه دقیقه ثانیه			
ط	به	الب	ح	ط	به	الب	ح
دور	ما	ب	الا	دور	ما	ب	الا
۱	۱۱			۱	۱۱		

مثال دیگر مرفوع مرتین مرفوع مرة درجه دقیقه ثانیه

ک	م	ب	ل	ک	م	ب	ل
لو	م	لو	لو	لو	م	لو	لو
۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱	۱۱	۱۱	۱۱

مثال دیگر خواستیم که ح الانب ح ثانیه را با الط ل لب سادسه جمع نماییم اعنی سه برج و بست و یک درجه و پنجاه و دو دقیقه و هجده ثانیه را با بست و نه ثانیه و سی و هشت رابعه و سی و خامسه و سی و دو سادسه جمع نماییم چون مزید و مزید علیه در هیچ مرتبه متفق نبودند لهذا اعلی را در یمین ادنی نوشتیم بدین صورت ح الانب ح الط ل لب سادسه و هو المطلوب مثال دیگر خواستیم ط به ندب ثانیه را با الام مد سابعه جمع کنیم چون مزید و مزید علیه در هیچ مرتبه متفق نبودند لهذا اعلی را در یمین ادنی نوشتیم و چون در میان هر دو مزید و مزید علیه در مرتبه خالی میماند لهذا در آن هر دو مرتبه صفر نهادیم

ط	به	ند	ب	ا	الا	م	مد
---	----	----	---	---	-----	---	----

* بیان چهارم در تفریق *

باید که منقوص را تحت منقوص منه محاذی المراتب نویسند و ابتدا از یسار کنند و رقم هر مرتبه منقوص را از رقم محاذی او که از منقوص منه است ساقط کنند اگر ممکن باشد و الا در نقصان برج درازده بر رقم منقوص منه که محاذی اوست بیفزایند و در نقصان درجه سی و در غیر آن شصت افزوده ساقط کنند و باقی را تحت آن نویسند و برای آنچیکه افزوده اند واحد در ذهن داشته و بر رقم

منقوص که یمین اوست افزوده از منقوص منه ساقط نمایند و همچنین عمل با آخر رسانند و اگر منقوص زائد از منقوص منه باشد پس صاحب عیون الحساب این را جائز داشته میگوید که بر منقوص منه عددی بحسب لحاظ مرتبه یمین او افزوده و منقوص را ساقط کرده تحت آن نگارند لکن صاحب مفتاح و غیر آن این معنی را نه نگاشته اند چرا که هرگاه در یمین او هیچ عدد نباشد چگونه

این معنی جائز تواند بود الا بقیاس اینکه چنانکه دوراد جمع و تضعیف بعضی ساقط میکنند همچنین در تقربق موجود خیال کنند مثلاً خواستم که ء الب نامح ثانیه را از ح ط ح ثانیه ساقط کنم نوشتیم منقوص منه و منقوص را تحت یکدیگر و اول مح را از ح ساقط نمودم باقی ب ماند آنرا تحت ح نوشتیم بعد از آن نا را از ح ساقط نمودم چون ممکن نبود لهذا نا را از س ساقط نمودم باقی ط ماند ط و ح را جمع کردم و ب را تحت ح نکاشتم و برای س واحد را در ذهن داشته بر الب افزودم الح شد چون اسقاط آنهم از ط ممکن نبود لهذا آنرا از ل ساقط کرده ر را که باقی ماند بر ط افزودم نوشتیم آنرا تحت ط نکاشتم و برای ل واحد را در ذهن داشته بر ء افزودم و ء را از ح ساقط نمودم ح باقی ماند آنرا تحت ح نوشتیم بدین صورت

منقوص منه	ح	ط	ح	برج درجه دقیقه ثانیه
منقوص	ء	الب	نا	مح
	ح	نو	ب	ب

کردم ح باقی ماند آنرا تحت ح نوشتیم و واحد بر ء افزودم مورا از ل ساقط نمودم مورا باقی ماند آنرا تحت ل نکاشتم و باز واحد بر ل افزودم لدرا از نا ساقط کردم بر باقی ماند آنرا تحت نا نوشتیم و لدرا از ا ساقط نمودم و صفر تحت ا نوشتیم و نا را از ح ساقط نمودم چون ممکن نبود لهذا د و ا زده بر ا افزودم از ه ساقط کردم ء باقی ماند آنرا تحت ح نکاشتم و هذا

منقوص منه ح	الد	نا	ل	م
منقوص	با	الد	ل	م
	ء	ل	م	م

علی طریق صاحب عیون الحساب و هذه صورتها
 * فائده اگر منقوص و منقوص منه در هیچ مرتبه متفق نباشند پس
 از مرتبه یسار منقوص منه واحد کم کرده در هر مرتبه تا محاذی

مراتب منقوص نط بنویسند و محاذی مرتبه اخیر یسار منقوص سر نکارند و منقوص را از منقوص منه ساقط کرده باقی تحت آن بنویسند مثلاً خواستم که د داله ح سادیه را از ح ثانیه ساقط کنم چون متفق المراتب نبودند لهذا ا و ا حد از ط ساقط کرده برای باقی مراتب یسار نط نوشتیم و س در مرتبه اخیر

۱۷۰ صفحہ ۵۶ جدول

جدول ضرب واحد الی ستین بعضہا فی بعض بحروف ابجد

[illegible]

مستجاب فرم

[illegible]

است و در بنصورت بعد مرتبه احد المضر و بین از درجه مثل بعد مرتبه حاصل الضرب از مرتبه مضروب آخر خواهد بود پس برای مرتبه درجه صفر مقرر میکنند و برای مرفوع مرتبه دقیقه واحد و برای مثانی و ثانیه اثین و برای مثالث و ثالثه ثلثه مقرر می نمایند اعنی هر قدر صعودی و نزولی که متقابل یک دیگر اند برای آن عددی بقدر ابعاد مراتب آنها که از درجه باشد مقرر می کنند و هرگاه مفرد را در مفرد ضرب می سازند پس آن هر دو مفرد یک طرف صعودی خواه نزولی باشند مجموع اعداد مراتب مضروبین عدد مرتبه حاصل الضرب می شود و اگر آن هر دو مختلف الجهه باشند اعنی یکی صعودی و دیگری نزولی پس تفاضل بین عددین المراتبین بگیرند که آن عدد مرتبه حاصل ضرب در طرفیکه آن را فضل است خواهد بود و اگر تفاضل بین عددین المراتبین نبود پس حاصل الضرب درجه خواهد بود و نیز برای معرفت مرتبه حاصل ضرب جدولی مقرر کرده اند چنانکه در مطلب ثالث نوشته خواهد شد ان شاء الله تعالی مثلاً اگر خواهند که الد دقیقه را در س رابعه ضرب کنند چون حاصل ضرب ک م ح است و مضروبین در طرف نزولی واقع شده اند و مرتبه دقیقه واحد و مرتبه رابعه اربعه و مجموع آنها خمس است پس حاصل ضرب در مرتبه خامسه افتاده اعنی ک رابعه و م ح خامسه و همچنین اگر الد دقیقه را در س مثالث ضرب کنند پس فضل بین المراتبین دو است و فضل بطرف صعودی است لهذا حاصل الضرب ک مثالث و م ح مثانی گردید و همچنین اگر ر مثانی را در ح ثانیه ضرب کنند چون مراتب مضروبین مساوی است لهذا حاصل الضرب که الا است درجه خواهد بود

* فائده چون در ضرب برای سهولت جدول ستینیه مقرر کرده اند لهذا اگر در احد المضروبین برج یادور باشد آنرا هم درجه ساخته و مرفوع مرتبه و مثانی و مثالث نموده ضرب سازند
 * فائده چون درجه در حساب اهل تجیم مثل واحد است لهذا هر مرتبه را که در درجه ضرب سازند همان مرتبه حاصل می شود صعودی باشد یا نزولی و باید دانست که برای ضرب قواعد متعدده اند و ما هر یکی را به تفصیل بیان می سازم

* قاعده اول در ضرب مفرد فی المركب *

و طریقی یکی اینست که مفرد را در هر واحد از مفردات آن مرکب علی الترتیب خواه

ابتدا از یمین خواہ از یسار ضرب کردہ حاصل را چنانکہ در ضرب مفرد فی المفرد گفته شد
تحت یک دیگر نویسند بحیثیتیکہ مرفوع ہر واحد محاذی مبسوط دیگری کہ در یمین اوست
واقع شود و بعد از ان جمع سازند و مرتبہ اخیر حاصل الضرب را دریافتہ بنویسند مثلاً خواستم
کہ لو دقیقہ را در ^{مرفوع مرتبہ} ^{درجہ دقیقہ ثانیہ} $\begin{array}{r} \text{ح} \\ \text{لو} \end{array}$ نو ثانیہ ضرب کنم پس اول $\begin{array}{r} \text{لو} \\ \text{ح} \end{array}$ را $\begin{array}{r} \text{لو} \\ \text{ح} \end{array}$ ضرب
نمودم نت شد آنرا نوشتیم باز لو را در $\begin{array}{r} \text{ح} \\ \text{لو} \end{array}$ ضرب کردم $\begin{array}{r} \text{ح} \\ \text{لو} \end{array}$ شد $\begin{array}{r} \text{ح} \\ \text{لو} \end{array}$ مرفوع بود تحت لو
کہ مبسوط یمین اوست نوشتیم باز لو را در صفر ضرب کردم صفر حاصل شد آنرا در یسار $\begin{array}{r} \text{ح} \\ \text{لو} \end{array}$ نوشتیم
چرا کہ در ان مرتبہ اگر کدام رقم می بود مبسوط حاصل ضرب در انجائی افتاد باز
لو را در نو ضرب نمودم لم لو شد لم را تحت صفر نوشتیم و لو در یسار او جمع نمودم
بدین صورت

$$\begin{array}{r} \text{ب} \text{ لو} \\ \text{ح} \\ \text{لو} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{ح} \\ \text{لو} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{ح} \\ \text{لو} \end{array}$$

$$\text{ب} \text{ مو} \text{ ح} \text{ لو} \text{ ثالثہ}$$

و بعد از ان مرتبہ اخیر حاصل الضرب را دریافتیم اعنی چون مرتبہ مضروب کہ دقیقہ است
واحد بود و مرتبہ اخیر مضروب فیہ کہ ثانیہ است دو بود و مجموع آنها سه میشود پس مرتبہ
اخیر حاصل ضرب را ثالثہ نوشتیم و هو المطلوب و نیز اگر بخوانند ابتدا از یسار نمودہ مرفوع
و مبسوط ہر مرتبہ را متقاطرین نویسند و مبسوط مرتبہ دویم را تحت مرفوع مرتبہ اول نگارند
بدین صورت

$$\begin{array}{r} \text{ب} \text{ ح} \\ \text{لو} \text{ ح} \\ \text{لو} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{ح} \\ \text{لو} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{ح} \\ \text{لو} \end{array}$$

$$\text{ب} \text{ مو} \text{ ح} \text{ لو} \text{ ثالثہ}$$

و اگر بخوانند مبسوط مرتبہ دویم را فوق مرفوع مرتبہ اول رقم نمایند بدین صورت
* طریق دویم در ضرب مفرد فی المركب و آن اینست کہ اول بنویسند
مضروب و مضروب فیہ را بعد از ان مضروب را در رقم مرتبہ اخیر مضروب فیہ
کہ در یسار اوست ضرب نمایند و مبسوط حاصل الضرب را بنویسند و مرفوع را در ذہن دارند
بعد از ان مضروب را در رقم یمین اخیر مضروب فیہ ضرب ساخته مبسوط حاصل الضرب را
بر محفوظ افزودہ آنچه اقل از شصت باشد آنرا در یمین اول بنویسند و برای شصت واحد در ذہن

داشته بر مرفوع آن بیفزایند و در ذهن دارند و هم چنین عمل با خر رسانند مثلاً خواستم که $\overline{\text{الد}}$ درجه رادر $\overline{\text{مح}}$ م $\overline{\text{لو}}$ موثالثه ضرب نمایم اول $\overline{\text{الد}}$ را در $\overline{\text{م}}$ ضرب نمودم $\overline{\text{مح}}$ شد $\overline{\text{الد}}$ را که مبسوط بود نوشتم و $\overline{\text{مح}}$ را که مرفوع بود در ذهن داشتم باز $\overline{\text{الد}}$ را در $\overline{\text{لو}}$ ضرب ساختم $\overline{\text{بد}}$ شد $\overline{\text{الد}}$ را در $\overline{\text{مح}}$ که محفوظ بود افزودم $\overline{\text{م}}$ شد آنرا در $\overline{\text{یمین}}$ $\overline{\text{الد}}$ نوشتم و $\overline{\text{بد}}$ را محفوظ داشتم و باز $\overline{\text{الد}}$ را در $\overline{\text{م}}$ ضرب نمودم $\overline{\text{لو}}$ $\overline{\text{مح}}$ شد $\overline{\text{مح}}$ را که مبسوط بود بر $\overline{\text{بد}}$ که محفوظ بود افزودم $\overline{\text{اب}}$ گردید $\overline{\text{ب}}$ را در $\overline{\text{یمین}}$ $\overline{\text{م}}$ نگاشتم و واحد بر $\overline{\text{لو}}$ که محفوظ بود افزودم $\overline{\text{تر}}$ را در ذهن داشتم و باز $\overline{\text{الد}}$ را در $\overline{\text{مح}}$ ضرب ساختم $\overline{\text{رب}}$ شد $\overline{\text{ب}}$ را که مبسوط بود بر $\overline{\text{تر}}$ که محفوظ بود افزودم $\overline{\text{الط}}$ را در $\overline{\text{یمین}}$ $\overline{\text{ب}}$ نگاشتم و $\overline{\text{را}}$ که مرفوع بود در $\overline{\text{یمین}}$ آن نوشتم چرا که مراتب مضروب فیه تمام شده بود پس حاصل ضرب $\overline{\text{الط}}$ $\overline{\text{ب}}$ $\overline{\text{الد}}$ ثلثه گردید و هو المطلوب

* قاعدة دویم در ضرب مرکب فی المركب *

و طریقش یکی ضرب شبکه است باید که شبکه چنانکه در مطلب ششم باب اول برای ضرب اعداد مذکور گردیده رسم سازند الا خطوط مورب آن از زاویه فوقانی یسری و تحتانی یمینی در هر مربعات کشند که مربعات منقسم بمثلثات شوند واحد المضروبین را فوق شبکه علی الولا نویسند و مضروب آخر را یمین جدول بحیثیتیکه مرتبه عالیّه فوق مرتبه سافله باشد و مفردات را با هم ضرب نموده حاصلات ضرب را در مربعات محاذی مضروبین نگارند بحیثیتیکه مرفوع در مثلث فوقانی و مبسوط در مثلث تحتانی واقع شود بعد از آن جمع نمایند چنانکه در ضرب شبکه مذکور است الا اینکه در اینجا شروع جمع از یسار می شود اعنی اول رقم مثلث تحتانی مربع تحتانی یسری را بعینه نگارند و آن مبسوط حاصل الضرب اخیر مراتب مضروب و مضروب فیه است بعد از آن ارقام مابین الخطین الموربین را که فوق اوست جمع سازند و هر چه اقل از شصت باشد آنرا یمین رقم اول نهند و باقی را به شصت مرفوع نموده عدد مرفوع را در ذهن دارند و با ارقام مابین الخطین الموربین که فوق اوست جمع ساخته همچنان بعمل آرند و عمل تمام سازند و مرتبه اخیر حاصل الضرب را حاصل ساخته در اخیر حاصل الضرب نگارند مثلاً خواستم $\overline{\text{الد}}$ به $\overline{\text{مح}}$ ثلثه رادر $\overline{\text{ط}}$ ناکه دقیقه ضرب کنم پس شبکه رسم نمودم و اول $\overline{\text{الد}}$ را در $\overline{\text{مح}}$ ضرب نمودم $\overline{\text{ب}}$ شد $\overline{\text{الد}}$ را در مثلث فوقانی و $\overline{\text{ب}}$ را در تحتانی مربع محاذی یک دیگر نوشتم باز $\overline{\text{الد}}$

در ط ضرب نمودم ح لو شد ح رادر مثلث فوقانی و لورادر مثلث تحتانی مربع محاذی الدوط
نگاشتم و باز الد رادر نا ضرب ساختم ک الد گردید ک رادر مثلث فوقانی و الد رادر مثلث تحتانی
مربع محاذی الد و نا نهادم باز الد رادر ک ضرب کردم ح با شد ح رادر مثلث فوقانی و صفر
رادر مثلث تحتانی مربع محاذی الد و ک رسم نمودم پس نه رادر م ضرب نمودم و ح نه
رادر مثلث مربع محاذی نه و م نوشتم و نه رادر ط ضرب کردم و ب نه رانوشتم و باز نه را
در نا ضرب ساختم ب م نه رانگاشتم و باز نه رادر ک ضرب کرده ه با رانوشتم و همچنین م
رادر م ضرب نموده ح م رانگاشتم و م رادر ط ضرب کرده و با رسم نمودم و م رادر نا ضرب
ساختم ل د با رانگاشتم و م رادر ک ضرب کرده م ک رانوشتم و باز ل ح رادر م ضرب نموده ح د
رانوشتم و باز در ط ضرب ساختم ه م ب رارسم نمودم و باز در نا ضرب کرده ب ح رانهادم
و باز در ک ضرب نموده ب م رانوشتم و جمع نمودم ه ب ط ل ن د م د ل ر م رابعه شد

وهذه صورته (جدول ۵۷)

طریق دیگر بطور ضرب نایم مفردات احد المضروبین رادر جمع مراتب مضروب فیه
چنانکه در طریق دویم قاعده اول گفته شد ابتدا از یسار ضرب کرده ارقام حاصلات هر سطر را
علی الترتیب نویسند بحیثیکه مرتبه اول حاصل ضرب رقم یمین محاذی مرتبه ثانی حاصل
ضرب رقم یسار واقع شود و بعد از آن جمع سازند چنانکه در ضرب نایم می کنند مثلاً خواستم
ک م ل ه ثانیه رادر نه الو م ح م دقیقه ضرب نمایم اول ل ه رادر جمع مراتب مضروب فیه ضرب
نمودم ل ب ک ل ح الی ک شد بعد از آن م ب رادر جمع مراتب مضروب فیه ضرب ساختم
ل ح م ح ه با گردید و بعد از آن ک رادر جمع مراتب مضروب فیه ضرب نمودم ح الی نو م ک
شد و جمع نمودم ط ح ب ک الی ک ثالثه گردید بدین صورت

ل ب ک ل ح الی ک
ل ح م ح ه با

* بیان بعضی فوائد *

ل ح م ح ه با
ل ح م ح ه با

* فائده اول هر رقم را که در نط ضرب کنند آنرا

از مرفوع که بصورت او باشد ساقط کنند که باقی مطلوب است مثلاً اگر ل رادر نط ضرب نمایند ل
را از ل با ساقط سازند اعنی بر یسار آن رقم صفر نهاده آن رقم را ساقط کردند چنانکه در ضرب

هر عدد در نه میگردم باقی ماند لا اله و نیز اگر فضل سر را که بران رقم است بر مرفوع آن رقم که بواحد از و کم باشد زیاده کنند هم مطلوب حاصل شود اعنی از آن رقم واحد کم کرده بر یسار آن صفر نهند و فضل سر را که بران رقم است بیفزایند مثلاً در مثال مذکور از لب واحد کم کردم لا ماند و فضل سر بر لب که اله است آنرا افزودم لا اله شد که مطلوب است

* فائده دوم هر رقم را که در رخ ضرب کنند پس بر یسار آن رقم صفر نهاد ضعیف آن رقم از و ساقط کنند و اگر در نر ضرب سازند سه امثال آن رقم ساقط نمایند

* مطلب ثالث در قسمت *

بدانکه در قسمت اعداد چنانکه نسبت مقسوم بطرف مقسوم علیه مثل نسبت خارج قسمت بطرف واحد می باشد همچنان در اینجا نسبت مرتبه مقسوم بطرف مرتبه مقسوم علیه مثل نسبت خارج قسمت بطرف درجه می باشد پس بعد مرتبه مقسوم از مرتبه مقسوم علیه مثل بعد مرتبه خارج قسمت از مرتبه درجه خواهد بود درین صورت هرگاه فضل عدد مرتبه مقسومین گرفته شود اگر مقسومین در یک طرف از درجه باشد و عدد مرتبه مقسومین را جمع کرده شود اگر مقسومین در دو طرف مختلف از درجه باشند حاصل عدد مرتبه خارج قسمت خواهد بود از سلسله صعودی اگر مرتبه مقسوم فوق مرتبه مقسوم علیه باشد والا از سلسله نزولی مثلاً اگر مسادس را بر مثنائی قسمت کنند چون مقسومین بطرف سلسله صعودی واقع شده اند مرتبه مقسوم فوق مرتبه مقسوم علیه است و فضل بین المراتب مقسومین چهار پس خارج قسمت مراع خواهد بود و اگر مثنائی را بر مسادس قسمت کنند چون مرتبه مقسوم علیه فوق مرتبه مقسوم است درین صورت خارج قسمت روابع که از سلسله نزولی است خواهد شد و اگر دقایق را بر ثوالت قسمت کنند چون مقسومین از سلسله نزولی اند و مرتبه مقسوم فوق مرتبه مقسوم علیه است و فضل بین المراتبین دو پس خارج قسمت مثنائی است و اگر ثوالت را بر دقایق قسمت کنند خارج قسمت ثوالتی باشد و اگر مثنائی را بر دقایق قسمت کنند خارج قسمت مثنائی می شود و اگر دقایق را بر مثنائی قسمت نمایند خارج قسمت ثوالت می باشد و برای دریافت مراتب حاصل الضرب و مراتب خارج قسمت جدولی رسم می شود که از آن سهولیت در عمل تواند شد و مرتبه حاصل ضرب و خارج قسمت از مربعات محاذی مضروبین و مقسومین معلوم توان کرد

والنچه درین جدول مرقوم نیست مثل مسادس و سوادس و غیر آن هم برین قیاس باید کرد و نیز باید دانست که در ضرب مقصود حاصل کردن مرتبهٔ اخیر حاصل ضرب می شود و در قسمت مرتبهٔ اول خارج قسمت مطلوب می باشد و دیگر مراتب از آن معلوم می تواند شد و باید دانست که طریق قسمت چنانکه در قسمت اعداد مذکور است همچنان در اینجا هم جاری می شود الا اینکه در اینجا شروع قسمت از جانب یمین می کنند و مقسوم علیه را پایین جدول بطرف یمین می نویسند بحیثیکه اول مقسوم علیه محاذی اول مقسوم باشد اگر مقسوم علیه کمتر از مقسوم شود و الا یک مرتبه بجانب یسار نقل کرده بنویسند و بعد از آن طلب اکثری از مفردات نمایند اعنی از واحد تا نط که آنرا در هر واحد از مقسوم علیه ضرب نموده حاصل ضرب را از مقسوم که محاذی اوست ساقط نمایند کرد و هرگاه چنین مفرد بیابند آنرا فوق جدول و در یمین محاذی اخیر مقسوم علیه تا هر جا که بخواهند بنویسند و حاصل ضرب را تحت مقسوم بنویسند بحیثیکه آخر حاصل ضرب محاذی اخیر مقسوم علیه واقع شود و آنرا از مقسوم ساقط نموده باقی را تحت خط عرضی بنویسند و یک مرتبه بطرف یمین نقل کنند و باز مفرد دیگر بصفت مذکور طلب سازند و اگر مفردی بصفت مذکور یافته نشود بر یسار خارج قسمت صفر نهند و طریق طلب اکثری از مفردات آنست که در جدول ستینیه نظر کنند که رقم اول مقسوم علیه را در کدام رقم ضرب نموده از مقسوم ساقط می توانند کرد بشرطیکه در یسار آن رقم اول مقسوم علیه هم هر رقم دیگر که باشد در آن مفرد مذکور ضرب یافته حاصل ضرب از محاذات او ساقط تواند شد و همچنین عمل با آخر رسانند خواه اینکه مقسوم بالکل فنا شود خواه در صورت عدم فناء مقسوم حسب ارادهٔ خود عمل آخر کنند مثلاً خواستم که حء بط لوثانیه را براله لوح دقیقه قسمت نمایم بعد رسم جدول مقسوم را خلل جدول نوشتم و مقسوم علیه را تحت جدول چنانکه مذکور شد نگاشتم و طلب کردم اکثر مفرد را بصفت مذکوره از جدول ستینیه که اگر آنرا در اله که اول مقسوم علیه است ضرب نموده از مقسوم که حء محاذی اوست ساقط توانند کرد مابقی را بافتم و آنرا از لو که ثانی مقسوم علیه بود نیز امتحان کردم که حاصل آنهم ساقط می تواند شد پس نوشتم مابقی را فوق جدول و آنرا در مقسوم علیه بطور ضرب بسیط ضرب ساختم اعنی اول آنرا در ضرب نموده حاصل له شد صفر محاذی تحت مقسوم نگاشتم و له را محفوظ داشتیم و باز

مَب را در لَوْ ضرب کردم اَلَه شد لَه را که محفوظ بود بر مَب افزودم مَر گردید آنرا محاذی
 لَو نوشتیم و اَلَه را محفوظ داشتیم و باز مَب را در اَلَه ضرب ساختیم لَرل گردید اَلَه را بر لَو افزودم
 نه شد نه را محاذی اَلَه نگاشتیم و بر اَله یمین او نوشتیم بدین صورت گردید بر نه مَر و آنرا از مقسوم
 که ح لَط لَو بود ساقط کردم و باقی را که ح لَب لَو ماند تحت خط عرضی نوشته یک مرتبه بجانب
 یمین نقل نمودم و باز طلب مفرد دیگر نمودم که اگر آنرا در اَلَه ضرب نمایند حاصل از ح لَب نقصان
 تواند شد که رایافتم آنرا در مَب فوق جدول نوشتیم و اول آنرا در مَب ضرب نمودم لوم شد م را
 محاذی م نوشتیم و لَو را محفوظ داشتیم و باز مَب را در لَوْ ضرب ساختیم مَب گردید پس لَو را که
 محفوظ بود محاذی لَو نوشتیم و مَب را محفوظ کردم و مَب را در اَلَه ضرب نمودم ح که شد مَب
 را که محفوظ بود بر مَب افزودم و مَب را محاذی اَلَه نگاشتیم و ح در یمین او نوشتیم بدین صورت شد
 ح لَب لوم آنرا از ح لَب لَو ساقط نمودم باقی مَط که ماند آنرا بعد خط عرضی یک مرتبه بطرف یمین نقل نمودم
 و باز طلب مفرد دیگر نمودم که اگر آنرا در اَلَه ضرب نموده حاصل را از محاذی او که مَط است
 ساقط توانم کرد نیافتم لهذا صفر در مَب را که فوق جدول نهادم و مَط را یک مرتبه دیگر بطرف یمین
 نقل نمودم و طلب اکثر مفرد بصفت مذکور نمودم مَه رایافتم آنرا اول در مَب ضرب نمودم
 لَرل گردید ل محاذی م نگاشتیم و لَر را محفوظ داشتیم و باز مَه را در لَوْ ضرب کردم لَر را شد
 پس لَر را که محفوظ بود محاذی لَو نگاشتیم و لَر را محفوظ داشتیم و مَه را در اَلَه ضرب نمودم
 ح مَه شد لَر را بر مَه افزودم اَب گردید مَب را محاذی اَلَه نوشتیم و واحد را بر ح افزود و مَط
 در یمین آن نگاشتیم بدین صورت شد مَط لَرل آنرا از لَط که مَط نقصان نمودم باقی ماند اَب لَب
 و عمل را بحسب اراده خود قطع کردم زیرا که اگر بخواهم باز باقی را قسمت کنم تا هر جا که بخواهم لکن
 چون قسمت آخر نمی شود و باقی قلیل ماند و تا رابع خارج قسمت حاصل گردید زیرا که به قسمت
 اول اخیر مقسوم محاذی اخیر مقسوم علیه واقع شد و هرگاه ثانیه را که اخیر مقسوم است بر دقیقه که
 اخیر مقسوم علیه است قسمت نمایند خارج قسمت دقیقه میشود هذّه صورته (جدول ۵۹)
 مثال دیگر خواستم که ح مَب مَط خامسه را بر اَب مَط مَد ثالثه قسمت نمایم رسم جدول
 بطور صاحب صیون الحساب چنانکه در قسمت اعداد گفته شد نمودم و مقسوم علیه را فوق جدول
 نگاشتیم و مقسوم را در میان جدول نهادیم و خارج قسمت را در مَب نوشتیم چون اول اَب مَط مَد

ثالثه که مقسوم علیه بود محاذی ح و ث و صیح ثالثه افتاد درین صورت خارج قسمت اول که ر بود درجه برآمد و الو که اخیر خارج قسمت است خامسه شد * (جدول ۶۰)

*** مطلب رابع در استخراج جذر و ضلع اول مضلعات ***

بدانکه هر مفرد را که فی نفسه ضرب کنند جذر گویند و حاصل الضرب را مربع و هر ۴ مربع را در آن مفرد ضرب سازند کعب نامند و هکذا الی غیر النهایة چنانکه حال ضلع اول مضلعات عددیه است و در هر ضرب عدد مرتبه آن مفرد بر مرتبه آن مفرد زیاده می شود سوای درجه مثلاً اگر دقیقه را فی نفسه ضرب کنند حاصل ضرب ثوانی می شود و هرگاه ثوانی را باز در دقیقه ضرب سازند ثوانی حاصل شود و همچنین اگر مرفوع مرتبه را فی نفسه ضرب سازند مثانی حاصل شود و اگر مثانی را باز در مرفوع مرتبه ضرب نمایند مثالی حاصل گردد و علی هذا بعد ذلک پس لامحالة عدد مرتبه مضلعات هر مفرد از ضرب عدد مرتبه آن مفرد در عدد منزل آن مضلع حاصل میشود صعودی باشد یا نزولی مثلاً اگر خواهیم که عدد مرتبه مال مال دقیقه بدانم چون عدد مرتبه دقیقه واحد نزولی است و عدد منزل مال مال چهار پس چهار را در واحد ضرب کردم هم چهار حاصل شد و انستم که عدد مرتبه مال مال دقیقه رابع است که مرتبه چهارم نزولی است و اگر خواهیم که عدد مرتبه مال کعب مثانی بدانم چون عدد مرتبه مثانی دو صعودی است و عدد منزل مال کعب پنج پس پنج را در دو ضرب کردم حاصل ده شد و انستم که عدد مرتبه مال کعب مثانی معاشر که مرتبه دهم صعودی است خواهد بود و ازین بیان معلوم شد که هر مضلع از مضلعات مفرد در مرتبه خواهد بود که عدد منزل آن مضلع عاد عدد آن مرتبه باشد پس هر مرتبه که آنرا عدد منزل مضلع عاد باشد منطق است و الا صم و هرگاه عدد مرتبه مضلع را بر عدد منزل قسمت نمایند خارج قسمت عدد مرتبه ضلع اول خواهد بود درین صورت درجه منطق است برای جمیع مضلعات زیرا که حاصل ضرب درجه فی نفسه همان درجه می باشد و مرفوع مرتبه و دقیقه اصلاً منطق نمی تواند شد و مثانی و ثوانی منطق با مال اند و مثالی و ثوانی منطق با کعب و مربع و رابع منطق با مال و مال اند و مخامس و خوامس منطق با مال کعب و مسادس و سوادس منطق با کعب کعب و مال و کعب اند و علی هذا القیاس و باید دانست که هرگاه بخوانند ضلع اول عددی که مضلع مفروض باشد بدانند فوق آن خط عرضی کشند و در میان

هر مرتبه خطوط طولانی رسم نمایند چنانکه در استخراج ضلع اول مضلعات اعداد می نوشتند و مراتب منطقه را بنقطه علامت کنند و خطوط طولانی را در استخراج ضلع اول کعب و غیره منقسم بصفوف سازند و نیز در بسار خطوط طولانی دیگر خطوط طولانی بعد از منزل مضلع بکشند تا هر جا که عمل کردن منظور باشد و ابتدا از جانب یمین کنند و هر طریقیکه در استخراج ضلع اول مضلعات عددیه است در اینجا هم همان طور عمل می نمایند پس اگر چیزی از مضلع مطلوب الضلع باقی نماند آن ضلع اول تحقیقی است والا تقریبی و ظاهر است که هر قدر مراتب سطر ضلع اول که فوق جدول نوشته می شود در سلسله نزولی خواهد افتاد ضلع اول ادق و اقرب التقریبی خواهد بود و باید که عدد مرتبه منطقه اول را بر عدد منزل مضلع مفروضه قسمت نموده خارج قسمت را که عدد مرتبه مفرد خارج اول است فوق رقم خارج اول نویسند چنانکه از مثال فهم شود ان شاء الله تعالی مثلاً خواستم که جذر $\sqrt{16}$ درجه بدانم آنرا در خلال جدول نوشتم و چون درجه منطق جمیع مضلعات است لهذا ابتداء علامت از آن نمودم دو علامت افتاد و چهار خانه دیگر بسار جدول کشیدم تا جذر تقریبی ادق خارج شود بعد از آن طلب کردم اکثر مفردی را که اگر آنرا فی نفسه ضرب کنم از $\sqrt{16}$ ط که محاذی علامت اخیر است ساقط توانم کرد و در ایافتن آنرا فوق جدول بالای علامت و پائین محاذی آن چنانکه در استخراج جذر معمول است نوشتم و فوقانی را در تحتانی ضرب نموده حاصل را که ط بود از $\sqrt{16}$ ساقط نمودم باقی لم ماند و اگر که فوقانی بود بر تحتانی افزودم مح شد آنرا یک مرتبه بطرف یسار نقل کردم پس مح مقابل لم مط افتاد باز طلب مفرد دیگر کردم چنانکه معمول استخراج جذر است ما را یافتن آنرا فوق علامت ثانی و پائین محاذی آن نوشتم و فوقانی را در تحتانی ضرب کرده حاصل را که لم لو بود از لم مط که ساقط نمودم باقی لم نماند باز فوقانی را بر تحتانی افزودم و جمع کرده یک مرتبه بطرف یسار نقل نمودم و طلب مفرد دیگر بصفت مذکور نمودم م را یافتن آنرا فوق علامت ثالث و پائین آن نهادم و ضرب کرده حاصل ضرب را که لب نه و م بود از لم ط ساقط نمودم و باقی را که لم غ که ماند تحت خط عرضی نکاشتم و فوقانی را بر تحتانی افزودم یک مرتبه بطرف یسار نقل نمودم و طلب مفرد دیگر نمودم ط را یافتن آنرا همچنان نوشتم و عمل تمام کردم و چون علامت اخیر که در یمین است بر مثانی افتاده بود و عدد مرتبه آنرا که دو است هرگاه

بر عدد منزل مجذور که هم دواست قسمت نمودم واحد خارج شد و آن عدد مرتبه مرفوعه مرفوعه است پس مرفوعه مرفوعه فوق الدکه خارج اول است نکاشتم خارج الدمام الط ثانیه گردید (جدول ۶۱)
 فائده باید دانست که علامت جذر و کعب و غیره چنانکه در استخراج جذر اعداد از یمن ابتدا با حاد می کنند همچنان در اینجا از اخیر یسار که بمنزله آحاد است می نمایند الا اینکه در اینجا لحاظ مرتبه منطقه هم میکنند اگر مرتبه اخیر یسار منطقه مضلع مفروضه است پس از همان جا علامت شروع میکنند و الا هر مرتبه که منطقه آن مضلع باشد از انجا شروع علامت می سازند مثلاً اخیر یسار دقیقه واقع شده چون برای هیچ مضلع منطق نیست لهذا اگر استخراج جذر منظور است شروع علامت از درجه خواه ثانیه خواهند نمود و اگر استخراج کعب منظور شود شروع علامت از ثلثه خواهند کرد و برای ثانیه و ثلثه خطوط جدول خالی از ارقام رسم خواهند نمود و در اینجا خواهند نهاد و برای استخراج کعب و غیره مضلعات اگر جدولی علی حده که ستبیه باشد رسم نموده بدارند سهولیت میتواند شد اعنی از آنجا مجذور و مکعب و مال مال و مال کعب و غیر آن تا هر جا که بخواهند استخراج نموده در جدولی بنویسند چنانکه برای اعداد ارقام تسعة هندیه نوشته شده است

*** مطلب خامس در تحویل ارقام ستبیه الی الیهندیه و بالعکس ***

صحاح باشد یا کسور و تحویل کسور از مخرجی بمخرج دیگر و بیان کسور اعشاریه

ماهر یکی را در بیانی علی حده و امی نمائیم *

بیان اول در تحویل ارقام صحاح ستبیه الی ارقام الیهندیه و آن بدو طریق است طریق اول آنکه رقم اعلی مراتب ستبیه را در شصت ضرب کرده عدد یسار او بران بیفزایند و مجموع را باز در شصت ضرب کنند و حاصل را بر عدد یسار او افزوده مجموع را باز در شصت ضرب نمایند و همچنین تا مرتبه درجات برسند تا مطلوب حاصل شود مثلاً خواستم که الداله لود رجه را تحویل بارقام هندیه نمایم الد را که بست و چهار است در شصت ضرب کردم ۱۴۴۰ شد بران بست و پنجم که عدد الله است افزودم و مجموع را که ۱۴۶۵ گردید در شصت ضرب نمودم ۸۷۹۰۰ شد سی و شش که عدد لوات است بران افزودم ۸۷۹۳۶ درجه شد و آن مطلوب است طریق دیگر اینکه از مجموع ارقام ستبیه آنچه در اعداد رجه واقع شده است آنرا بارقام آحاد هندی بنویسند و باقی را بر بی بطور

قسمت اهل تجیم قسمت سازند و در خارج هرچه در آحاد درجه واقع شود آنرا در عشرات هندیه نگارند و باز باقی را بر ۵ بهمان طریق قسمت کنند و هرچه از خارج در آحاد درجه افتد آنرا در مئات هندیه رسم نمایند و باز باقی را بر ۵ بهمان طور قسمت نمایند تا آنکه قسمت تمام شود و هیچ باقی نماند که مطلوب برآید مثلاً در مثال مذکور چون رقم آحاد درجه ۵ است شش را در آحاد

هندیه نوشتیم و الله را بر ۵ قسمت نمودم بدین صورت (جدول ۶۲) بدلط

ب	الو	ب
۵	۵	۵
۵	۵	۵
۵	۵	۵
۵	۵	۵

ب الو ۵ خارج شد و چون آحاد درجه خارج قسمت ۵ است سه را در عشرات هندیه نگاشتیم و باز بر ۵ قسمت نمودم بدلط برآمد نه را در مئات هندیه نگاشتیم و باز بدلط را بر ۵ قسمت کردم خارج الی رشد هفت را در الوف هندیه نوشتیم و اگر بر ۵ قسمت نمودم خارج ح کردید هشت را در عشرات الوف هندیه رسم نمودم عمل تمام شد و مطلوب برآمد بدین صورت ۸۷۹۳۶

* بیان دویم *

در تحویل ارقام هندیه الی الستینیه و آن هم بدو طریق است طریق اول آنکه ارقام هندیه را بر شصت قسمت کنند و هرچه باقی ماند آنرا بر رقم درجات نویسند و باز خارج را بر شصت قسمت نمایند هرچه باقی ماند آنرا بر رقم مرفوع مرتبه نگارند و همچنین باز خارج دویم را بر شصت قسمت سازند و هرچه باقی ماند آنرا بر رقم مثانی ثبت نمایند و هكذا الی اخیر مثلاً در مثال مذکور خواستیم

که ۸۷۹۳۶ را تحویل بر قوم ستینیه نمایم آنرا بر شصت قسمت کردم بدین صورت ۱۴۶۵

۸۷۹۳۶

۶۰

۲۷۹

۲۴۰

۳۹۳

۳۶۰

۳۳۶

۳۰۰

۳۶

سی و شش باقیماند و درجه نگاشتیم و ۱۴۶۵ را بر شصت قسمت نمودم بدین صورت ۲۴

۱۴۶۵

۱۲۰

۲۶۵

۲۴۰

۲۵

بست و پنج باقی ماند الله را در رقم مرفوع مرتبه نوشتیم و چون بست و چهار

که خارج قسمت بود بر شصت قسمت نتوانست شد لهذا الله را مثانی

نگاشتیم الله لو شد که مطلوب است طریق دویم آنست که اعلی مراتب

رقوم هندیه را در ده ضرب کرده حاصل را از رقم ستینیه بگیرند و بران رقم

هندیه که یمین اوست بر رقم ستینیه بیفزایند و مجموع را باز در ده ضرب کنند

و بر حاصل رقم هندیه که یمین اوست بر رقم ستینیه افزوده باز در ده ضرب سازند و همچنین تا آحاد برسند که

مجموع اخیر مطلوب است مثلاً در مثال مذکور اول هشت را در ده ضرب کردم هشتاد شد و آن بر رقم ستینیه که

است بران هفت از رقم هندی که یمین هشت بود افزودم الروشد آنرا باز در ع ضرب کردم بدل شد
 بران نه راکه در یمین هفت بود افزودم بدل لط گردید آنرا در ع ضرب نمودم ب الول شد باز بران
 سه راکه یمین نه بود افزودم ب الولم گشت آنرا در ع ضرب ساختم الداله گردید بران شش را
 که یمین سه بود افزودم مجموع الداله لوشد که مطلوب است وجدولي که برای تسهیل تحویل
 ستینیه بار قام هندی و ارقام هندی به ستینیه مقرر شده این است جدول (جدول ۶۳)

* بیان سیوم در کسور اعشاریه *

بدانکه صاحب مفتاح الحساب برای تسهیل عمل استخراج نسبت محیط الی القطر کسور
 اعشاریه مقرر نموده اعني در ارقام ستینیه بهر مرتبه از مراتب صحاح و کسر شصت را واحد
 مقرر می سازند اعني شصت ثانیه را یک دقیقه و شصت دقیقه را یک درجه و شصت درجه را یک
 مرفوع مرة و هكذا فرض می کنند همچنان در کسور اعشاریه ده دقیقه را یک درجه و ده درجه را
 عشرات فرض می نمایند و هكذا مراتب صعودی و نزولی در نسبت متساوی می شوند و درجه وسط
 فی النسبة می باشد و ارقام این اعداد را بر رقم هندی مقرر ساخته اند و کسور اعشاریه را اول الاعشار و ثانی
 الاعشار و ثالث الاعشار مینامند و در صحاح یمین آحاد درجه مینویسند یا لفظ آحاد می نگارند و در کسور
 یمین آن نام مرتبه آنرا می نگارند مثل ثانی الاعشار یا سادس الاعشار و غیر آن و نیز باید دانست
 که چون درجه را ده قسم کرده کسور اعشاریه مقرر کرده اند و بصورت مقدار هر اعشار اول شش دقیقه
 می شود و چون ثانی الاعشار عشر العشر است لهذا مقدار هر ثانی الاعشار سی و شش ثانیه می باشد
 و همچنین مقدار هر ثالث الاعشار ۲۱۶ میگردد و هكذا هر بار مضاعفات شش می افتد و اعمال ضرب و قسمت
 و جذر و غیره چنانکه در ارقام ستینیه می کنند هم چنان درین هم جاری می شود الا اینکه در اینجا
 صحاح را بد درجه و مرفوع مرة و مثانی و ثالث تعبیر می سازند در اینجا آحاد و عشرات و مئات
 و الوف اطلاق می کنند و در کسور چنانکه در ستینیه دقیقه و ثانیه و ثالث و رابعه میگویند در اینجا اول
 الاعشار و ثانی الاعشار و ثالث الاعشار و غیر آن می نامند و استخراج مراتب حاصل الضرب
 و قسمت و جذر و غیره بلحاظ مراتب صعودی و نزولی چنانکه در ستینیه می کنند در اینجا هم می نمایند
 مثلاً اگر مخرج درین مخرج یک طرف از آحاد باشد صعودی خواهد بود و نزولی مجموع عدد مراتب
 آنها عدد مرتبه حاصل الضرب خواهد بود و طر فیکه آن تفاضل رافع شود و همچنین اگر مقسومین

[illegible]

بیکطرف واقع شوند عدد تفاضل مراتب مقسومین عدد مرتبه خارج قسمت خواهد بود و اگر هر دو مختلف الطرفین باشند مجموع عدد مراتب آنها عدد مرتبه خارج قسمت خواهد شد پس اگر مرتبه مقسوم فوق مرتبه مقسوم علیه است خارج قسمت از سلسله صعودی خواهد برآمد و الا از سلسله نزولی

* بیان چهارم در تحویل کسور ستینیه الی الاعشاریه *

باید دانست که چون تحویل صحاح ستینیه الی ارقام اعشاریه همان تحویل الی ارقام الهندیه است و آن در بیان اول گفته شد لهذا طریق تحویل کسور ستینیه الی الاعشاریه بیان کرده می شود و آن بر دو طریق است * طریق اول که صاحب مفتاح الحساب بیان فرموده باید که کسور ارقام ستینیه را در ۷ درجه اعنی عشر ضرب کنند پس اگر اعلی مراتب حاصل ضرب درجه باشد آنرا بجای اعشار اول نویسند و الا بجای اعشار اول صفر نهند باز کسور حاصل ضرب را در ۷ درجه ضرب سازند و در حاصل ضرب ثانی اگر اعلی مراتب درجه باشد بجای ثانی الاعشار نگارند و الا صفر گذارند و باز کسور حاصل ضرب باقی را در ۷ درجه ضرب نمایند و آنچه در مرتبه درجه حاصل شود بجای ثالث الاعشار نگارند و الا صفر نهند و همچنین تا اینکه هیچ نماند و الا تا هر جا که بخواهند پس اگر باقی اخیر اکثر من النصف بود آنرا واحد فرض کنند و اگر قلیل من النصف باشد آنرا بگذارند لقله التفاوت مثلا خواستم ح الط مد ثلثه را تحویل بکسور اعشاریه نمایم آنرا در ۷ درجه ضرب نمودم الدنرک ثلثه گردید آرا که درجه بود بجای اعشار اول نوشتم والدنرک را باز در ۷ ضرب نمودم طلم که ثلثه شد و آرا که درجه بود بجای ثانی الاعشار نکاشتم و باز طلم که را در ۷ ضرب ساختم الهلم که ثلثه گشت آرا بجای ثالث الاعشار نهادم و لهلم که را باز در ۷ ضرب کردم نهلم که ثلثه شد و رابعی رابع الاعشار نوشتم و نهلم که را در ۷ ضرب نمودم طنهلم که ثلثه شد و رابعی خامس الاعشار نکاشتم و نهلم که را در ۷ ضرب کردم ب لهلم که کشت و رابعی سادس الاعشار نوشتم و عمل بحسب اراده تمام کردم و چون کسور باقی اعنی لهلم که زیاده از نصف بود لهذا واحد بر سادس الاعشار افزودم بدینصورت شد سادس الاعشار ۱۴۱۵۹۳ و دریمین آن لفظ سادس الاعشار نکاشتم که خامس الاعشار و رابع الاعشار و غیر آن از آن ممیز توانند شد * طریق دوم که این نحیف معمول دارد این است که چون مقدار اعشار اول شش دقیقه است و مقدار ثانی الاعشار سی و شش ثانیه و ثالث الاعشار ۲۱۶ ثانیه و هكذا مضاعفات شش در هر مرتبه زائد می شود پس اگر در کسور ستینیه دقیقه

باشد عدد د قایق را بر شش قسمت کنند که خارج اول الاشار است و اگر چیزی باقی ماند یا قسمت نه پذیرد آنرا در شصت ضرب کرده بر حاصل الضرب عدد توانی بیفزایند و مجموع را بر سی و شش قسمت سازند که خارج ثانی الاشار است و باز باقی توانی را در شصت ضرب نموده بر حاصل الضرب عدد ثوالت بیفزایند و بر ۲۱۶ قسمت سازند که خارج ثالث الاشار خواهد بود و هکذا تا هر جا که بخواهند عمل تمام کنند و بهمان طریق اگر باقی اخیر زیاده از نصف باشد واحد بر خارج قسمت اخیر بیفزایند و الا باقی را بگذارند مثلاً در مثال مذکور که ح الط مد ثلثه را تحویل بکسور اعشاریه نمودم اول هشت را که عدد دقیقه بود بر شش قسمت نمودم خارج واحد بر آمد آنرا بجای اول الاشار نوشتم و دورا که باقی ماند در شصت ضرب کردم یکصد و بیست شد و بران بست و نه که عدد ثانیه بود افزودم و مجموع را که یک صد و چهل و نه گردید بر سی و شش قسمت نمودم خارج چهار گردید و پنج باقی ماند چهار را بجای ثانی الاشار نوشتم و پنج را در شصت ضرب نموده بر چهل و چهار که عدد ثالثه بود افزودم سه صد و چهل و چهار شد آنرا برد و صد و شانزده قسمت نمودم خارج واحد بر آمد آنرا بجای ثالث الاشار نهادم و باقی را که یکصد و بیست و هشت ماند در شصت ضرب نمودم و حاصل را که ۷۶۸۰ بود بر ۱۲۹۶ که مقدار رابع الاشار است قسمت کردم خارج پنج گردید آنرا بجای رابع الاشار نكاشتم و باقی را که ۱۲۰۰ بود در شصت ضرب ساختم و ۷۲۰۰ را که حاصل ضرب است بر ۷۷۷۶ که مقدار خامس الاشار است قسمت ساختم خارج نه بر آمد آنرا بجای خامس الاشار نوشتم و باقی را که ۲۰۱۶ بود در شصت ضرب نمودم و حاصل را که ۱۲۰۹۶۰ بود بر ۴۶۶۵۶ که مقدار سادس الاشار است قسمت نمودم خارج د و بر آمد و ۲۷۶۴۸ که زائد از نصف مقسوم علیه اخیر است باقی ماند پس عمل بحسب اراده تمام کردم و واحد بر د و افزودم سه را بجای سادس الاشار نگاشتم مطلوب بر آمد و برای دریافت مقدار کسور اعشاریه تا اعشار الاشار جد ولی در بیان ششم که برای افراد کسور ستینیه نوشته می شود کافی است زیرا که بعد حذف اصفار ارقام هندی مقدار کسور اعشاریه میباشد

* بیان پنجم در تحویل کسور اعشاریه الی ستینیه *

و آن هم بدو طریق است طریق اول اینکه صورت ارقام کسور اعشاریه را در شصت ضرب کرده حاصل را بر مخبر کسور اعشاریه قسمت سازند چنانکه شان تحویل کسور است پس صحاح خارج قسمت

اگر باشد آنرا بجای دقیقه نویسد و کسر را که باقی ماند باز در شصت ضرب سازند و بر مخرج مذکور قسمت نمایند و صحاح خارج قسمت را بجای ثانیه نویسد و کسر باقی را باز در شصت ضرب ساخته بر مخرج مذکور قسمت سازند و صحاح خارج قسمت را بجای ثالثه نگارند و هکذا تا آخر عمل نمایند و در هر قسمت که صحاح خارج نشود صفر گذارند مثلاً اگر در قسمت اول صحاح خارج نشود بجای دقیقه صفر گذارند و اگر در قسمت ثانی صحاح بر نیاید بجای ثانیه صفر نهند و هکذا و بدانکه در مخرج کسور اعشاریه مراد مخرج کسرا خیر است اعنی اگر کسور اعشاریه تا سادس الاعشار است پس مخرج همان سادس الاعشار مراد خواهد بود و اگر کسور اعشاریه تا ثالث الاعشار است مراد مخرج ثالث الاعشار خواهد بود و طریق استخراج مخرج کسور اعشاریه این است که بر یمن واحد بعد صورت اعشار صفر نهند مثلاً برای اول اعشار یک صفر نهند پس مخرج آن ده شد و برای ثانی الاعشار دو صفر گذارند پس مخرج آن صد گردید و مخرج ثالث الاعشار هزار و مخرج رابع الاعشار ده هزار و هکذا مثلاً خواهیم که ثالث الاعشار ۳۷۶ را تحویل به کسور ستینیه نمایم آنرا در شصت ضرب کردم ۲۲۵۶۰ حاصل گردید آنرا بر یک هزار که مخرج ثالث الاعشار است قسمت نمودم خارج بست و دو صحیح شد آنرا بجای دقیقه نهادم و ۵۶۰ را که باقی ماند باز در شصت ضرب کرده حاصل را که ۳۳۶۰۰ بود بر یک هزار قسمت ساختم خارج سی و سه گردید آنرا بجای ثانیه نوشتم و باز ۶۰۰ را که باقی مانده بود در شصت ضرب نموده حاصل را که ۳۶۰۰۰ گشت بر یک هزار قسمت کردم خارج سی و شش بر آمد و پنج باقی ماند آنرا بجای ثالثه نگاشتم پس بارقام ستینیه الب لم لو ثالثه شد و آن مطلوب است طریق دویم رقم اخیر یمن کسور اعشاریه را در مقدار آن کسرا خیر ضرب ساخته بر شصت قسمت کنند که باقی از جنس آن کسر به کسر ستینیه خواهد بود و باز رقم دویم کسور اعشاریه را در مقدارش ضرب نموده و بر شصت قسمت ساخته باقی را بر خارج اول بیفزایند آن کسر دویم بکسر ستینیه خواهد بر آمد و هم چنین تا آخر عمل نمایند مثلاً و مثال مذکور رقم شش را که ثالث الاعشار است در ۲۱۶ که مقدار ثالث الاعشار است ضرب نمودم و حاصل را که ۱۲۹۶ شد بر شصت قسمت نمودم خارج بست و یک شد و سی و شش باقی ماند پس سی و شش ثالثه که از جنس ثالث الاعشار است گردید باز رقم دویم را که هفت بود در سی و شش که مقدار ثانی الاعشار است ضرب نمودم و حاصل ضرب را که

۲۵۲ بود بر شصت قسمت ساختیم چهار خارج گردید و دوازده باقی ماند و دوازده را بر بست و یک که خارج اول بود افزودم سی و سه شد آنرا بجای ثانیه که از جنس ثانی الاشار است نهادم و باز سه را که اول الاشار است در شش که مقدار او بود ضرب نمودم هجده شد و بر آن چهار را که خارج قسمت ثانی بود افزودم بست و دو گردید آنرا بجای دقیقه نهادم مطلوب بر آمد فافهم

* بیان ششم در افراد کسور ستینیه *

اعنی اخذ آن از مخرج واحد مثلا خواهند که دقایق و ثوانی و ثوالت را بر رقم هندی از یک مخرج سازند و طریقتش این است که دقایق را اگر باشد در شصت ضرب کرده حاصل را بر ثوانی بیفزایند و مجموع را در شصت ضرب نموده بر ثوالت بیفزایند و باز مجموع را در شصت ضرب ساخته بر روابع بیفزایند و هکذا الی الاخبر و مخرج کسر اخیر را از ثوانی و ثوالت و روابع و غیر آن حاصل نموده حاصل ضرب اخیر را بر آن منسوب سازند و رجوع باقل نمایند اگر تواند شد چنانکه شان کسر است و مخرج کسور ستینیه از مضاعفات شصت اند اعنی مخرج دقایق شصت و مخرج ثوانی مجذور شصت و مخرج ثوالت مکعب شصت و مخرج روابع مال مال شصت و هکذا بعد ذلک است پس اگر برای استخراج مخرج کسور ستینیه مضاعفیکه عدد منزل آن بعد از منزل آن کسور باشد از مضاعفات شش حاصل نموده و بر یمین آن اصفار بعد از عدد منزل بیفزایند مخرج کسر مطلوبه باشد مثلا اگر خواهند که مخرج ثوالت بدانند چون عدد منزل کسوره است و سه عدد منزل کعب است پس بر یمین کعب شش که ۲۱۶ است سه صفر افزودم ۲۱۶۰۰۰ گردید و آن مخرج ثوالت است و همچنین هرگاه آن اصفار را ساقط کنند مقدار ثالث الاشار از ثوالت خواهد بود اعنی ۲۱۶ ثوالت مقدار ثالث الاشار است و هکذا و ما برای تسهیل جدولی تا عواشر رسم نمودم که طالبان را مفید بود (جدول ۶۴)

* بیان هفتم در تحویل کسور هندی الی ستینیه *

و طریقتش آنست که صورت ارقام کسور و مخرج را جدا جدا با ارقام ستینیه تحویل سازند و بعد از آن ارقام ستینیه کسر را بر ارقام ستینیه مخرج از روی جدول ستینیه قسمت کنند که خارج مطلوب است مثلا خواستم که $\frac{۱۲۵}{۱۱۲۱}$ را تحویل بکسور ستینیه نمایم صورت ارقام کسر را تحویل با ارقام ستینیه نمودم ب ه شد و صورت ارقام مخرج را تحویل کردم ک لو گردید پس

ب را برگزیده اعتبار صحاح قسمت نمودم اعني هر دو را درجه اعتبار نمودم خارج قسمت وء لطلو خامسه شد و باقي آنچه ماند آنرا ترک نمودم

* بیان هشتم در افراد کسور اعشاریه *

اعني تحويل آن بکسور هندی و طریقش آنست که کسور اعشاریه را بعینه بجای صورت کسر هندی نویسد و بقدر مراتب کسور اعشاریه صفر نوشته بریسار آن واحد بیفزایند که آن مخرج کسر خواهد بود اعني اگر کسر اعشاریه اول اعشار است بریسار یک صفر واحد نویسد و اگر ثانی الاعشار است بریسار دو صفر واحد نگارند و اگر ثالث الاعشار است بریسار سه صفر واحد ثبت نمایند و هکذا مثلاً خامس الاعشار $1784^{\frac{4}{10000}}$ است پس ارقام کسور را بعینه صورت کسر قرار داده بریسار پنج صفر واحد نگاشتم مخرج کسر شد بدینصورت $100000^{\frac{4}{10000}}$

* بیان نهم در تحويل کسور هندی الی الاعشاریه *

و طریقش آنست که صورت کسر را در دهه که مخرج کسر اعشاریه است ضرب نموده حاصل را بر مخرج قسمت نمایند اگر تواند شد که خارج قسمت اول الاعشار است چنانکه شان تحويل کسور است باقي را اگر چیزی بماند باز در دهه ضرب کرده حاصل را بر مخرج قسمت سازند که خارج ثانی الاعشار است و باز باقي را اگر چیزی بماند در دهه ضرب نموده بر مخرج قسمت نمایند که خارج ثالث الاعشار شود و هکذا تا آنکه بخواهند و باقي قلیلی را هرگاه بماند ترک کنند مثلاً خواستم که $1784^{\frac{4}{10000}}$ را بحویل بکسور اعشاریه نمایم اول بست و دو را در دهه ضرب کرده بر هشتاد و پنج قسمت نمودم خارج دو بر آمد و پنجاه باقیماند آنرا باز در دهه ضرب نموده بر مخرج مذکور قسمت ساختم خارج پنج گردید و هفتاد و پنج باقیماند آنرا باز در دهه ضرب کرده قسمت نمودم خارج هشت شد و هفتاد باقیماند آنرا در دهه ضرب ساخته قسمت کردم خارج هشت شد و بست باقیماند آنرا گذاشتم پس $2888^{\frac{4}{10000}}$ رابع الاعشار بر آمد

* مطلب سادس در بیان بعض فوائد *

بدانکه منجمین را اکثر احتیاج استخراج مجذور جیوب اقواس و اوتار و اجزای آنها و استخراج اقواس از جیوب و اوتار و غیر آن می شود لهذا برای آن بعض قواعدی خاص معین کرده شده است و ماهر یکی را در بیان فوائدی می نگارم *

فائده اول اهل تجیم محیط هر دائره را به سه صد و شصت درجه و قطر را یکصد و بست درجه قسمت می سازند چنانچه در مقدمه بالا مذکور کرده شد لکن نسبت محیط الی القطر هر چند تحقیقی نیست الا آنچه صاحب مفتاح الحساب استخراج نموده ح ح انطمد ثالثه است اگر قطر واحد باشد و ازشمیدس میگوید که محیط دایره سه امثال قطر و اقل از سبع قطر می باشد و جه پور محاسبین نسبت محیط الی القطر را مثل نسبت هفت بطرف بست و دو قرار داده اند بهر کیف ازین اقوال مختلفه ظاهر می شود که مقدار درجات محیطیه و درجات قطریه مفروضه اهل تجیم با هم مختلف می باشد اعنی مقدار درجات قطریه کمتر از مقدار درجات محیطیه است چرا که نسبت سه صد و شصت که اجزاء محیطیه اند بطرف یکصد و بست که اجزاء قطریه اند نسبت سه مثل است پس بموجب نسبت مستخرجه صاحب مفتاح مقدار قطر هرگاه محیط را سه صد و شصت فرض کنند اندله صحیح مد که ثالثه با فرد هندی یک صد و چهارده صحیح و شش جزء از یازده جزء تقریباً است می شود چون اهل تجیم استخراج او تار و جیوب با اجزاء قطریه کرده اند لهذا هرگاه بخوانند که آنرا با اجزاء محیطیه بدانند پس بطریق اربعه متناسبه آنرا استخراج نمایند اعنی هرگاه اجزاء قطریه که یک صد و بست باشد مقدار و تر مفروض است پس هرگاه اجزاء قطریه اندله صحیح مد ثالثه باشد مقدار و تر چه خواهد بود و هم چنین هرگاه قطر بار فام هندی سواي درجات باشد او تار و جیوب آنرا هم از اربعه متناسبه میتوان بر آورد *

فائده ثانی هر دو فوس که مجموع آنها بود درجه باشد هر یکی از آنها را تمام آن دیگر نامند و بیان جیوب و او تار و طریق استخراج آنها در باب مساحت مفصل مرقوم خواهد شد ان شاء الله تعالی

* باب پنجم در مساحت و آن مشتمل است بر دو مقدمه و چند مطالب *

مقدمه اول بدانکه مساحت بالكسر در لغت بمعنی پیمودن زمین است و در اصطلاح دانستن اندازه کم متصل فاراست با مثال مقدار معین واحد که از جنس آن باشد و خواه با مثال ابعاض آن مقدار اعنی اجزاء کسوری مقدار مذکور و خواه بهر دو اعنی با مثال مقدار مذکور و اجزای

مقادیر متصله اگر چه بالفعل اجزاء ندارد که اندازه کردن بشوند بواحد معینه بخلاف اعداد که بالفعل در آن اجزاء موجود است لیکن صلاحیت دارد که فرض کرده شود در اجزاء با مثال مقدار معینه *

کسوری او چنانکه خط را بذراع و شبر و قبضه و فرسخ و نصف قطر الارض که همه واحد خطی اند مساحت می کنند و سطح را از مربع ذراع و غیره و جسم را از مکعب ذراع و غیره و در محیطات مناطق افلاک و سطوح و اجرام آنها بمحیطه عظیمه الارض و بسطح کروی الارض و بجرم ارض مساحت می کنند و مساحت اکثر بناها از مقدار خشت ها کرده می شود و مساحت بزاین درافمشه و پارچه اگرچه سطحی است لکن چون صرف طول در بیع و شرا منظور می باشد لهذا بطور مساحت خطی بذراع و غیره می نمایند و چون در مقدمه ذکر حدودی چند ضرور است لهذا میگویم که چون ابعاد سه اند طول و عرض و عمق و طول عبارت است از امتدادی که اول فرض کرده شود و عرض امتداد مفروض ثانی است بحیثیکه قطع کند طول را بدون میلان بهیچ طرفی از دو طرف طول اعنی بهیچ طرفی از دو طرف طول مائل نباشد و عمق عبارت از امتداد مفروض ثالث است که قطع کند هر دو امتداد طولی و عرضی را بدون میلان بطرفی از اطراف آن هر دو پس هرچه در و صرف طول باشد آنرا خط گویند و خط نزد بعضی طول محض است و از لوازم اوست که ضرورت منتهی میشود به نقطین چرا که اگر منتهی نشود وجود غیر منتهی لازم آید و آن باطل است و طرف الخط را نقطه گویند و بعضی تعریف نقطه کرده اند که مالا جزء له اعنی قبول قسمت نمیکند و بعضی گویند مالا له طول و عرض و عمق بهر تقدیر نقطه دو وضع است اعنی قابل اشاره حسی است و خط بر سه قسم است مستقیم و مستدیر و منحنی مستقیم آنست که جمیع نقاط مفروضه بر آن خط محاذی و مقابل یک دیگر باشند و ارسطو گوید که خط مستقیم اقصر الخطوط الواصلة بین النقطتين است اعنی هرگاه در میان دو نقطه خط واصل کشند هیچ خطی قصیرتر از او نباشد و خاصه خط مستقیم آنست که هیچ سطحی را خط واحد مستقیم یاد و خط مستقیم احاطه نماند نمی کند و اقسام خط مستقیم ده مشهور است ضلع و ساق و مسقط الحجر و عمود و قاعده و جانب و قطر و تروسهم و ارتفاع و تعریف هر یک در محل مناسب گفته خواهد شد انشاء الله تعالی و خط مستدیر آنست که محدب بود و انحنا او بیکطرف باشد و در تعبیر او نقطه فرض توانند کرد که جمیع خطوط مستقیمه که از آن نقطه بطرف محدب آن خط خارج شوند مساوی باشند و این را خط پرگاری نیز گویند بجهت آنکه اکثری از پرگار میکشند و منحنی آنست که انحنا او بیکطرف نباشد بل که گاهی جانبی و گاهی جانبی دیگر باشد و از خط منحنی در مساحت بحث نمیکند

لعدم انضباطه بل که هر شکل که از خط منحنی حاصل شود آنرا منقسم بمستقیم الخطوط خواه مستدیر و میسازند
اگر ممکن باشد بدانکه هر جا که خط اطلاق میکنند مراد خط مستقیم است و هر چه در و طول
و عرض باشد فقط آنرا سطح گویند و از لوازم سطح است که منتهی میشود بخط الا سطح کروی و آن
نیز بر دو قسم است مستوی و غیر مستوی سطح مستوی آنست که جمیع خطوط مستقیمه که بالای آن
در همه جهت کشیده شود بر آن سطح منطبق باشد و بیرون از آن سطح نیفتد و بعضی گویند که خطوط مستقیمه
بر آن سطح در جمیع جهات فرض تواند شد که مقابل و محاذی یک دیگر باشند و بعضی گویند هر خط
مستقیم را که بر آن سطح منطبق نمایند در هر موضع آن سطح را تماس کند و غیر مستوی آنست که
چنین نباشد و غیر مستوی نیز بر دو قسم است مستدیر و منحنی سطح مستدیر آنست که اگر یک سطح
مستوی آنرا قطع کند دو دائرة حادث شوند مثل سطح کره و اسطوانه و مخروط و اگر چنین نباشد
منحنی خوانند و هر چه در و طول و عرض و عمق هر سه باشد آنرا جسم گویند و جسم منتهی به سطح
میشود و اگر دو خط یا زیاده از آن که در سطح مستوی واقع شوند بطوریکه اگر آنها را در جمیع جهات
الهی غیر النهایه خارج کنند متلاقی یک دیگر نگردند آنها را خطوط متوازیه گویند و هم چنین اگر
دو سطح یا زیاده از آن بحیثیتی باشند که اگر آنها را در جهات آنها الی غیر النهایه خارج کرده شود
متلاقی یک دیگر نشوند آن سطوح را سطوح متوازیه نامند و بعضی گویند که هر خطوط خواه سطوح
که بعد مابینهما مختلف نشود آنها را متوازیه نامند و اما ل واحد و زاویه عبارت است از گوشه و کنج
و آن نیز بر دو قسم است زاویه مسطحه و زاویه مجسسه زاویه مسطحه منحدب از سطح است که واقع شود
بین الخطین المتلاقیین علی نقطه بحیثیکه خط واحد نشود و بعضی گویند که زاویه مسطحه سطح است
که احاطه کند آنرا دو خط متلاقی علی نقطه بطوریکه خط واحد نشود و زاویه مسطحه را زاویه بسیطه نیز گویند
و زاویه مجسسه جسم است که احاطه کند آنرا سطوح که ملتقی باشند علی نقطه و متصل شوند دو سطح
از آن سطوح بر یک خط بحیثیکه سطح واحد نشود و زاویه را بعضی محققین از مقوله کیف میدانند
و بعضی از مقوله کم و بعضی از مقوله اضافه و بعضی از مقوله وضع و هر نقطه که بر آن دو خط متصل
به یکدیگر شوند یا منقطع گردند آن نقطه فصل مشترک است در میان آن هر دو خط و همچنین هر خط که بر آن
دو سطح متصل یکدیگر شوند یا منقطع گردند آن خط فصل مشترک است در میان هر دو سطح و نیز هر سطح
که بر آن دو جسم متصل یکدیگر شوند یا منقطع گردند فصل مشترک است در میان آن هر دو جسم

و گاهی نقطه فصل مشترک در میان دو سطح خواه دو جسم خواه یک خط و یک جسم خواه یک سطح و یک جسم واقع میشود چنانکه در اتصال مثلثین و مخروطین علی رؤسهما و غیرهما و بدانکه جسم فصل مشترک نمی تواند شد و الا تداخل اجسام لازم آید و آن محال است و بدانکه نیز زاویه مسطحه بر دو قسم است زاویه مستقیم الخطین و زاویه غیر مستقیم الخطین زاویه مستقیم الخطین آنست که احاطه کند آنرا دو خط مستقیم و آن بر سه قسم است قائمه و منفرجه و حاده زاویه قائمه آنست که هرگاه خطی بالای خطی قائم شود بحیثیکه میلان بهیچ جانب نکنند و در هر دو جنب آن خط قائم دو زاویه متساویه حادث شود و آن هر دو زاویتهای قائمین اند و آنرا زاویه محدوده نیز خوانند و باید دانست که حدوث دو قائمه بقیام خطی علی خط بالفعل ضرور نیست چه قیام خطی بالای خطی اعم است از اینکه خطی بر وسط خطی قائم شود یا بر طرف خطی قائم شود و هرگاه بر طرف خطی قائم شود بدین صورت ————

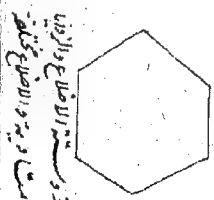
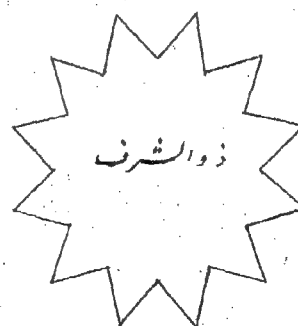
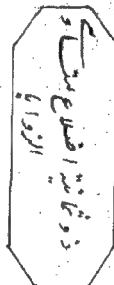
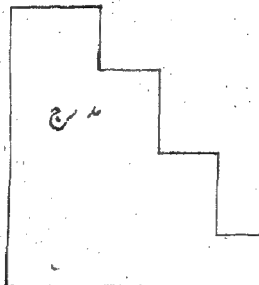
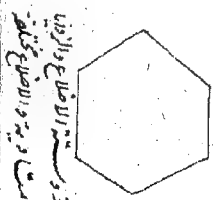
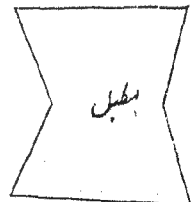
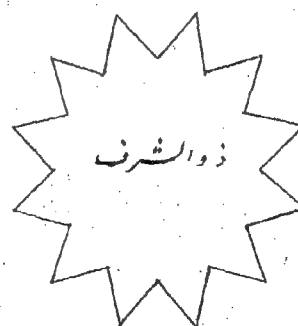
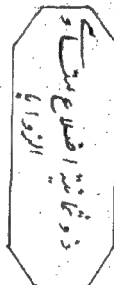
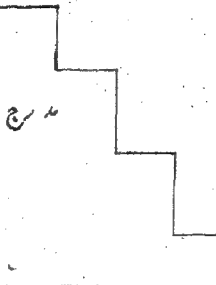
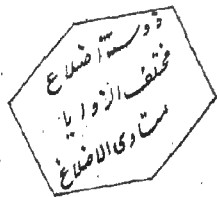
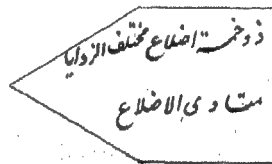
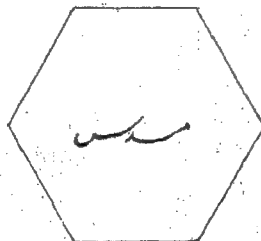
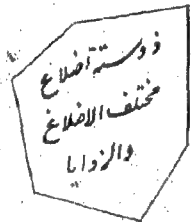
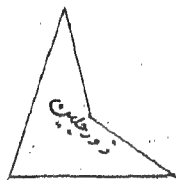
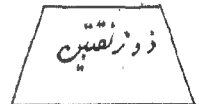
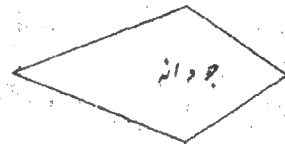
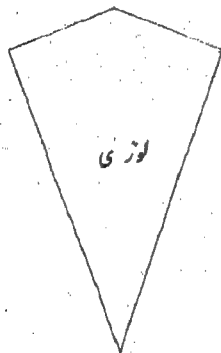
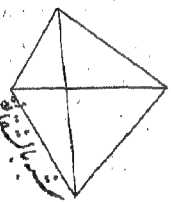
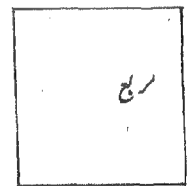
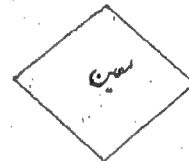
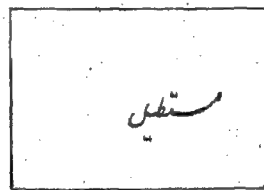
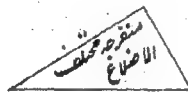
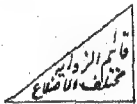
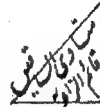
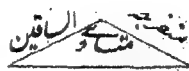
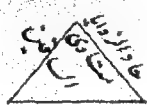
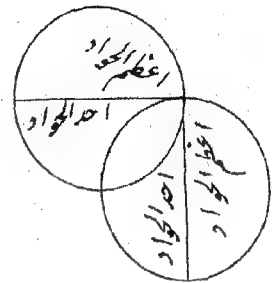
پس ضرور نیست که هر دو زاویه متساویه حادث بالفعل شوند بل که اگر یکی از آن دو خط خارج کرده شود زاویه دیگر هم حادث خواهد شد و آن هر دو خط را عمود بر یک دیگر گویند و هر زاویه که اعظم از قائمه باشد آنرا منفرجه خوانند و اگر اصغر از قائمه بود آنرا حاده نامند و اصغر الحوادث که آنرا احد الحوادث میگویند هیچ زاویه از مستقیم الخطین نمی تواند شد چه در اصول ثابت است که تقسیم زاویه الی غیر النهایه ممکن است کما بیند اقلیدس فی الشکل التاسع من المقالة الاولى و نیز اعظم الحوادث از مستقیم الخطین نمی تواند شد زیرا که اعظم الحوادث مابقی بعد اسقاط احد الحوادث من المقائمه است و هرگاه احد الحوادث از مستقیم الخطین متعین نیست اعظم الحوادث هم متعین نخواهد شد و زاویه غیر مستقیم الخطین آن است که احاطه کند آنرا یک خط مستقیم و یک خط مستدیر و یا هر دو خط مستدیر و آن نیز سه نوع است قائمه و منفرجه و حاده اما قائمه از خطین مستقیم و مستدیر همچون قیام خطی بر محیط دایره که متقاطع علی القوائم فرض کنند اما زاویه قائمه از مستدیرین هرگاه حادث شود دو قسم است یکی آنکه حادث شود بر سطح مستدیر همچون زاویه ها که از تقاطع علی القوائم دوائر افلاک و کبر حادث می شود چنانکه از تقاطع نصف النهار و معدل النهار اما حدوث زاویه قائمه از خطین مستدیرین بر سطح مستوی سیوای یک صورت که از برهان مثبت می شود متصور نیست و آن چنانست که هرگاه دایره بکشند بحیثیکه طرف قطر آن دایره محیط دایره دیگر را تماس کند بهنجیکه از تماس با جدا الحوادث پیدا شود پس درین صورت از تقاطع دایره های زاویه قائمه حادث خواهد شد و این

قائمة مجموع احد الحواد که از تماس یک دائرة طرف قطر دائرة دیگر است و اعظم الحواد که از قطر و محیط آن حادث گردیده چنانکه در اصول مبرهن علیه است هذه صورته (جدول ۶۵)

بهر صورت اگر این زاویه را معادل القائمة گویند وجهی دارد الا اینکه مستقیمین الخطین از نوع دیگر است و این از نوع دیگر در میان نوعین تباین کلی است و منفرجه اعظم الانفراج و اصغر الانفراج از این صورت بتامل منصوری شود کما لا یخفی علی المتفطن لیکن حدوث آن هر دو از یک خط مستدیر و دیگر خط مستقیم است چه احد الحواد که تعیین آن از خط مستدیر و مستقیم است اگر بر قائمة مستقیم الخطین بیفزایند منفرجه اصغر الانفراج شود و قس علیه حال اعظم الانفراج اما حاده پس حال او ظاهر است واحد الحواد و اعظم الحواد از قسم اوست بدانکه در زاویه غیر مستقیمین الخطین باقسامها در کتب قوم هیچ تفصیل و تحقیق واقع نیست یا باشد مگر بنظر این فقیر آن کتب نرسیده و اکثری حدوث قائمة را صرف از خطین مستقیمین مقید میسازند کما یظهر من حدوها و هكذا حال المنفرجه والحاده ولیکن انسب آنست که حدوث زاویه را اعم دانند کما بیند بعض المتأخرین و در حقیقت تعریف زاویه قائمه که کرده اند تعریف خاص است که شامل نیست انواع قائمه را و تعریف اعم این است که اگر خارج شود هر ضلع آن احاطه کند مع ضلع دیگر بزاویه متساویه الاولی که در جنب اوست و شکل آنست که با حاطه حد و احدا حد و حدوث شود پس اگر احاطه کند آنرا یک خط یا زیاده از آنرا شکل مسطحه گویند و خواه یک سطح یا زیاده از آنرا شکل مجسمه گویند و انواع اشکال مسطحه بسیار است از انجمله مستقیم الاضلاع است که احاطه کند آنرا خطوط مستقیمه و هر یک خط را ضلع گویند و آن نیز چند قسم است یکی از آن مثلث است که آنرا احاطه کند سه خط و آن بر سه قسم است متساوی الاضلاع که هر یک اضلاع او متساوی باشند و مختلف الاضلاع که هر یک از اضلاع او مختلف باشند و متساوی الساقین که دو ضلع او متساوی باشند و باید دانست که در مثلث هر زاویه که علی رأس المثلث واقع است هر دو خط محیط آن زاویه را ضلعین و ساقین گویند و خط ثالث را قاعده و ضلع عام است خواه در مثلث خواه در دیگر اشکال که جمیع خطوط را ضلع میگویند و قاعده خاص است که غیر از ضلعی که شکل بر آن قائم شود بر ضلع دیگر اطلاق نمی کنند و هر ضلع را بلحاظ زاویه که فوق اوست و بر آن زاویه گویند پس قاعده خاص و برتر عام است و نیز مثلث باعتبار زوایا سه قسم است مثلث قائم الزاویه

که یک زاویه از زوایای او قائمه باشد و مثلث منفرجه الزاویه که یک زاویه منفرجه باشد و مثلث حاد الزوایا که در یک زاویه هم نه قائمه باشد نه منفرجه لهذا حاد الزوایا گویند و چون ضرور است که در هر مثلث دو زاویه حاده باشند خواه هر سه چرا که مجموع هر سه زاویه جمیع مثلثات برابر دو قائمه می باشد پس در مثلث قائمه الزاویه یک زاویه قائمه و دو حاده می باشد و در منفرجه الزاویه یک زاویه منفرجه و دو حاده و در حاد الزوایا هر سه حاده می باشند و مثلث متساوی الاضلاع همیشه حاد الزوایا است و مختلف الاضلاع و متساوی الساقین قائمه الزاویه و منفرجه الزاویه و حاد الزوایا هر سه میشود پس انواع مثلث هفت است و عمود مثلث خطی مستقیم است که از یکی زاویه آن بر ضلع موثر عمود واقع شود خواه داخل مثلث باشد خواه خارج مثلث بعد اخراج ضلع موثر باشد و آن ضلع موثر را قاعده گویند و مرکز مثلث نقطه ایست داخل مثلث که بعد جمیع اضلاع از آن نقطه مساوی بود اعنی اگر آن نقطه را مرکز فرض کرده دایره در آن مثلث بکشند جمیع اضلاع را تماس کند و اگر چه فی الحقیقه مرکز مثلث مرکز دایره ایست که هر سه زوایای مثلث را تماس میکند اگر آن دایره بر آن مثلث کشند لکن در مساحت مثلث احتیاج به مرکز داخل دایره است و جیب الزاویه جیب مستوی قوسی است که ضلع موثر آن زاویه و وتر آن قوس باشد و مقدار زاویه همان قوس است که وتر آن ضلع موثر آن زاویه است و مراد از قوس قوس دایره است که بالای مثلث کشند و تفصیل این خواهد آمد انشاء الله تعالی دویم ذو اربعه اضلاع است که آن را چهار خط مستقیم احاطه کند پس اگر آن هر چهار مساوی اند و زوایای هم متساوی باشند آنرا مربع گویند و اگر زوایای مساوی نباشند آنرا معین خوانند و درین شکل ضرور است که زاویتین متقابلتین متساوی باشند و اگر از آن چهار خط در دو خط متوازی متساوی باشند و زوایای هم متساوی بوند مستطیل نامند و اگر زوایای متساوی نباشند شبیه بالمعین خوانند و درین شکل هم ضرور است که زاویتین متقابلتین متساوی باشند و خطبکه بین الزاویتین المتقابلتین واصل شود آنرا قطر نامند و از جمله ذو اربعه اضلاع اگر دو خط متوازی باشند و احد الباقیین عمود بر آن هر دو متوازی واقع شود آنرا ذوزنقه خوانند و خط چهارم را که منحرف است زنقه گویند و اگر احدی از باقیین عمود نباشد بل که هر دو منحرف باشند ذوزنقین خوانند پس اگر هر دو متساوی اند ذوزنقین متساویین اند و الا مختلفین و اگر از جمله

چهار خط خطین متوازیین نبود آنرا شقائقی گویند اگر از وصل قطرا فصول و مثلث متساوی الساقین حادث شوند که قاعده آن هردو مثلث خط واصل باشد و صاحب مفتاح الحساب آنرا ذوالبمین نام نهاده و بیان آن چنین کرده که اگر در ذواربعه اضلاع ضلعین متجاورین متساویین باشند و هم چنین دو ضلع متجاور دیگر نیز متساوی باشند و ضلعین اولین مخالف ضلعین آخرین بودند و تقاطع قطرین آن در داخل شکل و علی القوائیم باشد درین صورت زاویتیین متقابلتین فقط درو متساوی خواهند شد و آن سه قسم است اگر زاویتیین متقابلتین قائمه باشند معماران آنرا الوزی می نامند و اگر منفرجتین باشند در و دگر آن خود آنه نام می نهند و اگر حادتین باشند باطیه نام می دارند تم بیان و اگر از وصل قطرا فصول و مثلث مختلف الساقین حادث شوند و تقاطع قطرین آن در داخل شکل و علی القوائیم بود آنرا این لحیف شبیه بالشقائقی نام نهاده و اگر از وصل خطی بین الزاویتیین دو مثلث متساوی الساقین یکی اعظم و دیگر اصغر حادث شوند بحیثیتیکه اصغر داخل اعظم باشد آنرا ذورجلین خوانند و درین صورت آن خط واصل خارج شکل واقع خواهد شد و این شکل فی الحقیقه تمام ذوالبمین الی المعین است چنانچه صاحب مفتاح بهمین عبارت تعریف ذوالرجلین نموده است و شکلی از ذواربعه اضلاع قائم است و آن نوعی از باد رنگ است و صاحب خلاصه الحساب ذوزنقه و ذوزنقتین و قائم را از منحرقات شمرد و غیر آن را منحرقات گویند و اگر زیاده از چهار خط احاطه سطح کند آنرا کثیر الاضلاع گویند و از آن جمله اگر پنج خط مساوی احاطه کرده باشند و زوایای نیز متساوی باشند مخمس گویند و هم چنین اگر شش خط مساوی احاطه کنند مسدس و هکذا الی العشر و اگر اضلاع مختلف باشند درین صورت زوایا مختلف باشند خواه مساوی ذوخمسه اضلاع گویند و هکذا الی العشرة و بعد آن لفظ قاعده بجای ضلع بیفزایند و ذواحدی عشر قاعده و ذواثنا عشر قاعده گویند و هکذا در مساوی الاضلاع اضنی در مساوی الاضلاع چون اضلاع زیاده از ده باشند بجای ضلع لفظ قاعده استعمال کنند چنانکه صاحب خلاصه الحساب بیان نموده است و صاحب تحریر و فلیدس در پانزوه ضلع مساوی ذوخمسه عشر ضلعا گفته است و صاحب عیون الحساب مطابقا بر کثیر الاضلاع لفظ اضلاع اطلاق نموده چنانکه ذواثنا عشر ضلعا گفته است پس تخصیص لفظ قاعده وجهی ندارد لیکن اگر برای امتیاز مساوی الاضلاع لفظ ضلع و برای مختلف الاضلاع لفظ قاعده یا بالعکس اختیار کنند اولی و احسن است و منجمه اشکال کثیر الاضلاع که با سیم خاص



مختص اندیکي مدزج و آن شکلی است که درجات او مثل درجات نردبان باشد و آنرا شکل منبری نیز گویند و دیگر مطبل و آن شکلی است که مشابه طبل باشد و طبل نقاره صغیره را گویند که بوقت صید باز برای پرانیدن طائر می نوازند و دیگر ذو شرف بضم شین معجمه و فتح راه جمع شرفه بضم الشین و سکون الراء کنگره را گویند تا اینجا تمام شد اشکال مستقیم الخطوط و تخمیل هریک ازین اشکال از صور آنها بخوبی کرده میشود صور اشکال این است (جدول ۶۶)

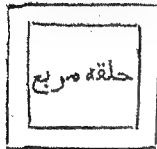
و اگر سطح را یک خط مستند بر احاطه کند بحیثینکه در داخل آن نقطه مفروضه باشد که از خطوط مستقیم مساوی بطرف آن خط مستند بر خارج تواند شد آنرا دایره گویند و آن خط مستند بر را محیط دایره و آن نقطه مفروضه را مرکز و آن خطوط مستقیم خارج را نصف قطر گویند و هر خط که مار بمركز شود آن خط قطر و منصف دایره است و هر خط مستقیم که دایره را به مختلفین قسمت کند آن خط وتر قسمین است و اجزاء محیط را قوس نامند و اگر قوس و وتر احاطه یک شکل کند آنرا قطعه دایره گویند پس اگر آن قطعه داخل آن مرکز است اعنی مرکز دایره داخل شکل بود آن قطعه کبری است و اگر مرکز خارج شکل باشد قطعه صغری و اگر قوس و قطر احاطه شکل کند نصف دایره گویند و گاهی اطلاق قطعه بر آن هم می نمایند و همچنین قطر را هم گاهی وتر میگویند پس وتر عام است و قطر خاص و جیب مستوی نصف وتر ضعف القوس است و گاهی تعریف آن باین نهج می کنند که آن عمودی است خارج از یک طرف قوس بر قطریکه مرور کند بطرف دیگر آن قوس و جیب معکوس عمودی است خارج از منتصف قوس تا منتصف وتر و ضرور است که باشد جیب معکوس یک جزء از قطر اعنی جزوی از قطر خواهد بود و آنرا سهم نیز گویند و اکثری آنرا سهم نصف القوس می شمارند و بعضی سهم القوس میدانند و هذا النسب باسمه و جیب مستوی ربع دایره که آنرا جیب اعظم و جیب مطلق میگویند مساوی جیب معکوس است چه هر واحد نصف قطرانند و قوسی که اصغر از ربع است جیب معکوس آن اصغر از جیب مستوی است و قوسی که اعظم از ربع است فبالعکس پس جیب مستوی تجاوز از نصف قطر نخواهد کرد بخلاف جیب معکوس که گاهی از نصف قطر زیاده میشود و گاهی کم و گاهی مساوی و هذا علی قول اکثرین و اگر یک قوس و دو نصف قطر احاطه سطح کند بحیثینکه آن هر دو واحد نشوند آنرا قطاع گویند پس اگر قوس اعظم از نصف محیط است قطاع اعظم است و اگر قوس

اصغرا از نصف است قطاع اصغر نامند و اگر دو قوس متساوی و مختلف فی جهة التحدب که اصغرین از نصف محیط باشند احاطه کنند آنرا سطح بیضی و اهلیجی نیز گویند و اگر دو قوس متساوی که مختلف التحدب و هر واحد اکبر از نصف محیط بودند و احاطه سطح کنند سطح عدسی گویند و شلجمی نیز خوانند و اگر دو قوس مختلف که حدب آنها الی جهة واحدة باشد و هر دو اعظم از نصف محیط باشند نعلی گویند و اگر هر دو اصغر از نصف باشند هلالی خوانند و از اشکال مسطحه که احاطه شکل مجسم را کند از مجسمات کره است اعنی اگر سطح کره را تصور کنند مسطحه است و اگر جسم کره تخیل کنند مجسمه است و کره جسمی است که احاطه کند آنرا سطح مستدیر که در داخل آن نقطه مفروضه باشد که جمیع خطوط مستقیم خارج از آن نقطه بطرف آن سطح مساوی باشند و آن سطح را محیط کره گویند و آن نقطه مرکز کره است و آن خطوط خارج از نصف اقطار آن کره است و خطی که از مرکز مرور کرده تا به محیط رسد قطر کره است و قطری از اقطار بلحاظ حرکت کره محور است اعنی اگر کره حرکت بر آن قطر کند محوری نامند و دو طرف آنرا که دو نقطه غیر متحرکه است دو قطب کره و حرکت می گویند و هرگاه کره را یک سطح مستوی قطع کند دایره حادث خواهد شد پس آن دایره اگر مرور بر مرکز کند عظیمه است و الا صغیره و هر دو قسم کره که از قطع حاصل شوند آنرا قطعه الکرة گویند و آن دایره قاعده القطعه هر دو است و نقطه مفروضه که جمیع خطوط خارج از آن بطرف محیط قاعده آن قطعه مساوی باشد رأس القطعه و قطب القطعه است و خط واصل بین مرکز القاعده و القطب ارتفاع و سهم قطعه است و آنچه از کره جدا کرده شود از توهم دوران نصف قطر از اقطار آن بر محیط صغیره بر بسط آن مع ثبات یک طرف منطبق بر مرکز قطاع الکرة است و آن اکبر از نصف و اصغر از نصف می باشد و عبارت دیگر اگر کره را بطوری منقسم سازند که گویا یک طرف نصف قطر آنرا بر مرکز منطبق داشته طرف دیگر را بر محیط قطعه صغیره کره که مفروض بر بسط الکرة باشد گردش داده قطع کرده اند آن قطاع الکرة است پس آنچه اعظم از نصف باشد قطاع اکبر است و الا قطاع اصغر و ضلع الکرة آنچه که جدا شود از کره بسبب دو نصف دایرین عظیمتین که بر آن کره متقاطع شوند و آنرا شکل تنین گویند و منجمه اشکال مجسمه اسطوانه مستدیره است و آن شکلی است مجسم که احاطه کرده است او را دایره متساوی متوازی و یک سطح مستدیر العرض و مستقیم الطول

که واصل است در میان محیط آن هر دو دایره و آن هر دو دایره قاعده استخوانه است و خطی که واصل شود در میان دو مرکز آن دو قاعده آنرا سهم و محور استخوانه خوانند پس آن خط اگر عمود بر قاعدتین واقع شود استخوانه قائمه است و آنرا مساوی الاقطار و قائم الزاویه نیز خوانند و اگر بر هر دو عمود واقع نشود استخوانه مائله است و اگر بر یکی عمود واقع شود و بر دیگری عمود واقع نگردد استخوانه ناقصه است و منجمله اشکال مجسمه مخروطه مستدیره است و آن شکلیست مجسم که یک دایره که قاعده اوست و یک سطح مستدیر صنوبری منتهی بنقطه که راس اوست و او را احاطه کرده است و خطی که واصل است در میان مرکز قاعده و نقطه مذکوره سهم و محور اوست پس اگر آن خط عمود بر قاعده باشد مخروط قائم است و این را متساوی الساقین و متساوی الاسواق و متساوی الاضلاع و متساوی الاقطار و قائم الزاویه نیز گویند و اگر خط مذکور بر مرکز قاعده عمود نباشد مخروط مائله است و بدانکه مخروط مستدیر را مخروط صنوبری نیز گویند و ارتفاع مخروط خطی است که از راس مخروط خارج بر قاعده عمود واقع شود و سطح قاطع للمخروط که متوازی قاعده باشد مخروط را دو قسم میکند مخروط اصغر که متصل راس آن باشد و دیگر مخروط ناقص که متصل قاعده باشد و استخوانه مضلعه شکلیست که هر دو قاعده او شکلین مستقیم الخطوط متماثلین باشند و بجای یک سطح مستدیر سطوح ذوات الاربعه المتوازیه باشند و مخروط مضلع آنست که احاطه کند او را قاعده مستقیم الخطوط و سطوح مثلثات که قاعده های آن مثلثات اضلاع قاعده اوست بدانکه این هر دو تعریف خاص است و تعریف اعم استخوانه مضلعه این است که هر دو قاعده او شکلین متماثلین غیر الدائرتین باشند و بجای سطح مستدیر سطح یا سطوح مستقیم فی الطول بود و تعریف اعم مخروط مضلع این است که احاطه کند او را شکلی غیر دایره که آن قاعده اوست و یک سطح یا سطوح مستقیم فی الطول که تنگ شده تا بنقطه منتهی شود و نیز از اشکال مسطحه سطح فلیکه است و آن استخوانه مجوفه مساوی الثخن است بشرطیکه ارتفاع او از قطر قاعده او زیاده باشد و قطر قاعده تجویف او از نصف قطر قاعده او اقل بود خواه مساوی و ثخن او از سمک اعنی ارتفاع او اقل باشد خواه اکثر پس اگر قطر قاعده تجویف او اکثر از نصف قطر قاعده او باشد بحیثیکه ثخن او اقل از ارتفاع او بود آنرا د فی نامند و آنچه لر ارتفاع او از قطر قاعده او اکثر باشد آنرا انبویه خوانند و بعضی د فی را باین عبارت تعریف

کرده اند که الد فی کره مجوفه مساوی النخن افرز منها قطعان تکنون قاعدتهما متساویتین متوازیتین و هذا شبهه بصورته صورا شکل این است (جدول ۶۷)

و بعضی از اشکال مسطحه حلقه است و آن دو نوع است المربع والمستند یر حلقه مربع شکلیست



که مابین دو مربع متوازی سطحی حادث شود هکذا و ثانی از اشکال مسطحه حلقه مستدیره است و آن شکلی است که احاطه

کند او را دو محیط دائرتین که متحد المکز باشند اعنی سطح مابین دائرتین که بر یک مرکز کشند و یکی خرد و دیگری کلان باشد بدینصورت (جدول ۶۸)

و قطاع حلقه شکلی است که از احاطه دو قوس متوازی و دو خط مستقیم که مسامت مرکز باشند و اگر تا مرکز کشند خط واحد مستقیم نشوند حاصل می شود و آن نیز مثل قطاع دائرة اصغر و اعظم از نصف میتواند شد بدینصورت (جدول ۶۹)

و قطعه حلقه شکلیست که حاصل شود از احاطه دو قوس متوازی و دو خط مستقیم که اگر یکی از آن دو خط بطرف دیگری خارج کنند یک خط مستقیم شود و آن نیز اکبر و اصغر از نصف میشود (جدول ۷۰) و دیگر شکلیست که از قوسی متساوی حاصل شود که اگر درون او دائرة بکشند اشکال هلالیات حادث شوند و این را اگر ذوی القسی نامند انساب است و هذه صورته (جدول ۷۱)

* بیان بعضی اشکال مجسمه دیگر *

باید دانست که اگر از یک مخروط قائم معین مجسمی که یک راس او مرکز قاعده مخروط باشد جدا کنند مجسم باقی را فضل المخروط نامند و آن باقی مثل مخروط ناقص است که از جوف آن مخروطی دیگر بر آورده شده که راس او مرکز قاعده آن مخروط ناقص و قاعده او سطح اعلی آن مخروط ناقص باشد هکذا (جدول ۷۲)

و اگر از یک معین مجسم معین مجسمی دیگر که هر دو راس یکی بعینه هر دو راس دیگری باشد بیرون آورند مجسم باقی را فضل المعین نام نهند و آن گویا مرکب است از دو مخروط قائم که یکی از آن تام و دیگری ناقص که قاعده هر دو یکی است و از جوف آن مخروطی که راس او راس مخروط تام است و قاعده او بر سطح اعلی مخروط ناقص بیرون آورده شده هکذا صورته (جدول ۷۳) و چون دو مثلث و سه سطح متوازی الاضلاع بجسمی محیط شوند آنرا منشور گویند و آن

در حقیقت اسطوانه مثلث القاعدتین است و دیگر از مجسمات که با حاطه سطوح متماثلته متساوی الاضلاع و الزوایا حاصل شود پنج قسم است قسم اول ذواترבעه قواعد مثلثات متساوی الاضلاع و الزوایا و آن در حقیقت مخروط مثلث القاعده است که اضلاع او متساوی الاضلاع قاعده باشند و این قسم مجسم را در تحریر منسوب الی النار گفته قسم دوم ذواترربعه مربعات متساویات و آنرا مکعب خوانند و این مجسم منسوب الی الارض است و قسم سیوم ذواترنبه قواعد مثلثات متساوی الاضلاع و الزوایا و این مجسم منسوب بهواء است و قسم چهارم ذواترعشرین قواعد مثلثات متساویات الاضلاع و الزوایا و این منسوب بآب است قسم پنجم ذواترثنا عشر قاعده مخمسات متساویات الاضلاع و الزوایا و این منسوب به سماء است و این هر پنج اقسام ممکن است که در میان کره مفروضه واقع شوند یا کره مفروضه در میان آنها واقع شود پس اگر در میان کره واقع شوند سطح کره مماس زوایای آن مجسمات خواهد شد و اگر کره در میان آنها واقع شود سطح کره مماس مراکز سطوح قواعد خواهد بود و نیز بعضی از مجسمات است که با حاطه دو صنف از سطوح متساوی الاضلاع و الزوایا حاصل شود و ممکن است که در میان کره واقع شوند و سطح کره مماس زوایای این مجسمات باشد و ممکن نیست که کره در میان این مجسمات واقع شود بحیثیکه سطح کره مماس مراکز سطوح قواعد آنها گردد بل که در میان این مجسمات دو کره واقع میتواند شد که سطح یک کره مماس مراکز سطوح قواعد صنفی و سطح کره دیگر مماس مراکز سطوح قواعد صنفی اخری باشد و اقسام آن که مساحت هر یک از آن بطور خاص است و درین نسخه مذکور خواهد شد هفت قسم اول ذواترنبه قواعد متساوی الاضلاع و الزوایا که چهار از آن مثلثات و چهار مسدسات باشند قسم دوم ذواترربعه عشر قاعده که شش از آن مربعات و هشت مثلثات باشند قسم سیوم ذواترربعه عشر قاعده که شش از آن مثلثات و هشت مثلثات باشند قسم چهارم ذواترثنا وثلثین قاعده که دوازده از آن مخمسات و بست از آن مثلثات باشند قسم پنجم ذواترثنا وثلثین قاعده که دوازده از آن معشرات و بست از آن مثلثات باشند قسم ششم ذواترربعه عشر قاعده که هشت از آن مسدسات و شش مربعات باشند قسم هفتم ذواترثنا وثلثین قاعده که دوازده از آن مخمسات و بست مسدسات باشند و اشکال مجسمات بر صفحه راست نمی آید مگر ترکیب ساختن اکثری از آن در مقدمه ثانی در مسئله چهل و ششم مذکور خواهد شد انشاء الله تعالی و نیز بعضی از مجسمات است که با حاطه سه

صنف از سطوح متساوی الاضلاع و الزوایا حاصل شود پس آن مجسم سه کره مفروضه را محیط خواهد شد و هر یکی از سه کره یک صنف را که فی الحقیقه قاعده مخروط باشد بر مرکز قاعده تماس خواهد شد اعنی یک کره یک صنف سطوح را و کره دیگر سطوح صنفی دیگر را و سیومی سطوح صنف آن سیومی را بر مراکز قواعد تماس خواهد کرد و انواع آن کثیر است همچون مجسمی که محاط باشد به شش مشن و هشت مسدس و دوازده مربع و همچنان مجسمی که محاط باشد بدوازده معشر و بست مسدس و سی مربع و غیر آن و بعضی از اشکال مجسمه طاق و ازج بفتحین و زاء معجده و جیم است و فرق در طاق و ازج این است که عرض طاق از سبعة اوزیاده میشود بخلاف ازج و آنچه که در طاق عرض است در ازج طول میگویند و آن هر دو مجسم اند که احاطه کرده است آنرا دو سطح مستوی و متساوی که هر دو سطح روی آن مجسم اند و دو سطح دیگر مستدیر یا قریب الاستدارة و متوازی که هر دو محدب و متعر آن مجسم است و تفصیل اقسام این از مفتاح باید طلبید

* مقدمه دوم در بیان بعض مسائل هندسی

و قواعدی که متعلق از مساحت است *

مسئله اول به شکل ه من مثاله اولی در مثلث متساوی الساقین هر دو زاویه که بر قاعده

واقع میشوند متساوی می باشند *

مسئله دوم هرگاه دو زاویه در یک مثلث متساوی باشند هر دو ضلع آن مثلث که موثر آن

هر دو زاویه اند متساوی خواهند بود به شکل و منه *

مسئله سوم اگر بخواهند که تنصیف زاویه نمایند هر دو ضلع را که محیط زاویه اند متساوی

فصل کنند و خط واصل بین النقطتين الفاصلتين بکشند پس مثلث متساوی الساقین حادث خواهد شد

و هرگاه از زاویه خطی بر نصف قاعده بکشند آن خط منصف زاویه خواهد بود به شکل ط منه *

مسئله چهارم هرگاه خطی خط دیگر را قطع کند چهار زاویه حادث خواهد شد از آن

دو دو زاویه متقابلین متساویتین خواهند بود به شکل ح منه *

مسئله پنجم هر سه زاویه هر مثلث معادل دو قائمه می شود و هر مثلث که یک ضلع او را

اخراج کنند پس زاویه خارجه مساوی هر دو زاویه متقابلین که داخلین مثلث اند خواهد بود

بشکل $\overline{لب}$ منہ پس دوزاویئے هر مثلث از دو قائمه کمتر خواهد بود و در یک مثلث دو قائمه
یا یک قائمه و یک منفرجه واقع نمی تواند شد *

مسئله ششم در هر مثلث ضلع اعظم و تریز زاویه اعظم میشود و ضلع اصغر و تریز زاویه اصغر بشکل $\overline{له}$ منہ *

مسئله هفتم مجموع دو ضلع هر مثلث اعظم از ضلع ثالث می شود بشکل $\overline{ک}$ منہ *

مسئله هشتم هرگاه بر خطی دو عمود قائم شوند و هر دو طرف هر دو عمود را خطی وصل نمایند

هر چهار زوایا قائمه خواهند شد به قضیه ثالث بشکل $\overline{الح}$ منہ *

مسئله نهم در هر سطح دو اربعه اضلاع قائم الزوایا ضلعین متقابلین متساوی خواهند بود

به قضیه رابع بشکل $\overline{الح}$ منہ *

مسئله دهم اضلاع متقابلین از سطوح متوازی الاضلاع متساوی میباشند بشکل $\overline{لد}$ منہ *

مسئله یازدهم هر دو سطح متوازی الاضلاع که بر قاعده واحد و در جهت واحد در میان دو خط

متوازی باشند متساوی خواهند بود بشکل $\overline{له}$ منہ و هذه صورته * (شکل ۷۳)

مسئله دوازدهم هر سطح متوازی الاضلاع و مثلث که بر قاعده واحد و در جهت واحد در میان دو خط

متوازی باشند آن سطح ضعف مثلث خواهد بود بشکل $\overline{ما}$ منہ و هذه صورته * (شکل ۷۴)

مسئله سیزدهم در هر مثلث قائم الزاویه مربع وتر مساوی مربعین ضلعین خواهد بود بشکل

مز منہ و این مسمی بشکل عروس است *

مسئله چهاردهم سطح یک خط در خط آخر مساوی مجموع مسطحات آن خط در اقسام خط

آخر است بشکل $\overline{ا من ب}$ *

مسئله پانزدهم سطح خط در جمیع اقسام خودش مساوی مربع اوست بشکل $\overline{ب من ب}$ *

مسئله شانزدهم سطح خط در یکی از دو قسم خودش مساوی مجموع مربع آن قسم

و سطح آن قسم در قسم آخر است بشکل $\overline{ج من ب}$ *

مسئله هفدهم هر خط را که تصیف کنند و بر خط دیگر علی الاستقامه بیفزایند پس مجموع سطح

آن خط مع الزیاده در زیادت مع مربع النصف مساوی مربع نصف مع الزیاده است بشکل $\overline{و من ب}$ *

مسئله هجدهم چهار امثال سطح خطی احد قسمیه مع مربع قسم آخر مساوی مربع خط است که

بر آن بقدر قسم اول زیاده کرده باشند بشکل $\overline{ح من ب}$ *

مسئله نوزدهم در هر مثلث منفرجه الزاویه مربع وتر زاویه منفرجه اعظم از مربعین ضلعین می باشد بقدر ضعف مسطح قاعده در مقداری که بعد اخراج قاعده مذکور در میان زاویه و موقع عمود که از احد الزاویتهین الباقیتین بکشند واقع شود اعنی سوای ضلع وتر منفرجه از ضلعین دیگر یکی را قاعده فرض کنند و از احد الزاویتهین که حاده اند عمود بر آن ضلع بکشند پس لامحاله آن عمود خارج از مثلث خواهد بود و قدر واقع در میان زاویه و موقع العمود نیز خارج از مثلث خواهد افتاد بدینصورت *

پس ضعف مسطح آن ضلع که قاعده فرض کرده شده است در قدر واقع بین الزاویه و موقع العمود مقدار تفاضل مربع وتر بر مجموع مربعین ضلعین است بشکل ب من ب *

مسئله بیستم در هر مثلث مربع وتر زاویه حاده اصغر از مربعین ضلعین بقدر ضعف مسطح قاعده در قدر واقع بین الزاویه و موقع العمود خواهد بود چنانچه در مسئله نوزدهم گفته شد بشکل ج من ب *

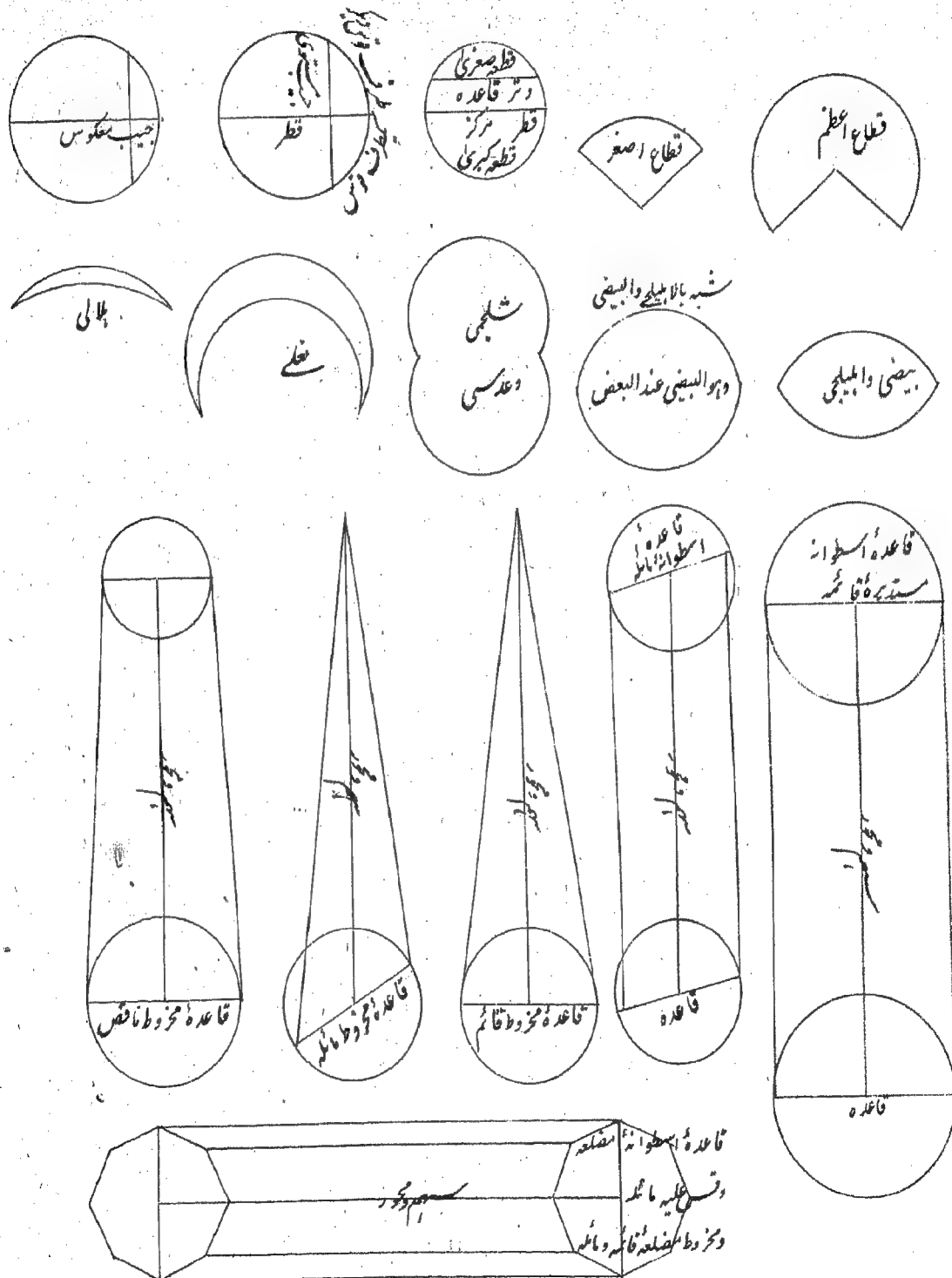
مسئله بیست و یکم در دایره هر خط که از مرکز بر وتر خارج کرده شود پس اگر آن خط منصف وتر شود آن خط عمود بر آن وتر است و اگر عمود است منصف وتر است بشکل ح من ج *

مسئله بیست و دویم در دایره زاویه مرکزی ضعف زاویه محیطیه می شود صورته هکذا بشکل ط من ح *

مسئله بیست و سیوم جمع زوایای محیطیه که در یک قطعه واقع شوند متساوی خواهند بود بشکل ک من ح *

و نیز هر دو زاویه متقابلین از زوایای ذی اربعه اضلاع که در دایره واقع شوند معادلین لقائمین خواهند بود بشکل الا من ح *

مسئله بیست و چهارم اگر خواهند مرکز قطعه دایره بدانند پس وتر را تنصیف سازند و بالای نقطه منصف عمود سهم بکشند پس لامحاله منصف قوس خواهد بود و از آن عمود تا یکطرف قوس خط واصل کنند تا مثلث قائم الزاویه حادث شود و وتر زاویه قائمه خط واصل باشد بعد از آن از هر دو جانب وتر و خط خارج نمایند که آن هر دو ملاقی شوند بحیثیکه زاویه وتری مساوی زاویه قوسی که از عمود و خط واصل حادث شده است باشد پس نقطه متلاقی الخطین مرکز خواهد بود و هذیه صورته و این منفرع بشکل او ح من ح است * (شکل ۷۹)



شكل ٤٠ صفحه ١٩٨



شكل ٤٩ صفحه ١٩٨



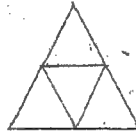
شكل ٦٨ صفحه ١٩٨



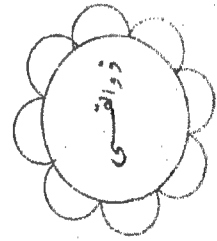
شكل ٧٣ صفحه ١٩٨



شكل ٧٢ صفحه ١٩٨



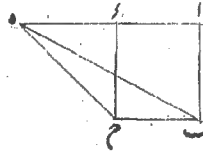
شكل ٧١ صفحه ١٩٨



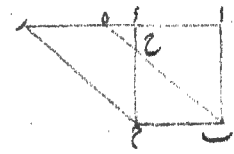
شكل ٧٦ صفحه ٢٠٢



شكل ٧٥ صفحه ٢٠١



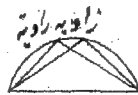
شكل ٧٢ صفحه ٢٠١



شكل ٧٩ صفحه ٢٠٢



شكل ٧١ صفحه ٢٠٢



شكل ٧٧ صفحه ٢٠٢



و بالحساب بموجب مسئله بست و هفتم مربع نصف و تر را بر سهم قسمت کنند خارج قسمت مع سهم قطر دائرة خواهد بود پس آنرا تنصیف سازند که موقع مرکز حاصل شود اعنی خطی مستقیم مقدار نصف قطراز منصف قوس بحیثیکه و تر را بزایه قائمه تقاطع نماید بکشند مرکز حاصل شد و نیز اگر مجموع مربع نصف و تر و مربع سهم را بر سهم قسمت کنند خارج مقدار قطر خواهد برآمد *

مسئله بست و پنجم در یک دائرة یا در دایره‌ترین متساویترین هرگاه دو وتر دو قوس متساوی باشند آن هر دو قوس هم متساوی خواهند بود بشکل الزم من ح *

مسئله بست و ششم در هر قطعه که نصف دائرة باشد زاویه محیطیه قائمه و در قطعه اعظم از نصف زاویه حاده خواهد افتاد و اگر قطعه اصغر از نصف بود زاویه منفرجه خواهد افتاد بشکل ل من ح *

مسئله بست و هفتم هرگاه در یک دائرة دو وتر باهم متقاطع شوند خواه یکی از آن قطر باشد یا نباشد پس هر دو وتر منقسم بدو قسم خواهد شد و مسطح قسمین هر دو تر مساوی مسطح قسمین و تر آخر خواهد بود بشکل لد من ح *

مسئله بست و هشتم هرگاه دو خط از یک نقطه که خارج از دائرة باشد بطرف دائرة بکشند به نحویکه یکی از آن دائرة را تماس کند و دیگری قطع نماید پس مسطح جمیع قاطع در مقدار یک خارجی از دائرة است مساوی مربع خط مماس خواهد بود و هذه صورتیه بشکل له من ح (شکل ۸۰) مسطح ا ح فی ا مساوی مربع ا ب است *

مسئله بست و نهم اگر خواهند در مثلث دائرة بکشند بحیثیکه هر سه اضلاع مثلث مماس دائرة شوند پس هر سه زاویه را تنصیف نمایند و هر جا که آن خطوط منصف ملاقی شوند مرکز دائرة خواهد بود بشکل ء من ء و این ضعیف میگوید که هر اضلاع مثلث را دو قسم نمایند بحیثیکه یک قسم یک ضلع مساوی یک قسم ضلعیکه مجاور او است باشد و هر دو قسم محیط یک زاویه مثلث باشند و بعد از آن بر هر نقطه مقسم هر ضلع عمود خارج سازند پس نقطه ملاقی عمودها مرکز است و نیز بالحساب فضل نصف مجموع اضلاع بر هر یک ضلع بگیرند و آن تفاضلات را باهم ضرب سازند اعنی اول را در دوم و حاصل را در سیوم و حاصل ضرب را بر نصف مجموع قسمت نمایند که جذر خارج قسمت مقدار نصف قطر دائرة محاط خواهد بود

و هرگاه آن مقدار عمود بر نقطه مقسم بکشند مرکز دایره حاصل شود فافهم هذه صورته (شکل ۸۱)
 باید دانست که در این صورت در مثلث شش مثلث قائم الزاویه حادث میشوند که سه از آن مساوی
 سه آخر اند و احد الساقین آنها عمود مرکزی است و ساق آخر احد من قسمین ضلع است
 و ازین متفرع میشود که مثلث اول مساوی سه مستطیل است که یکی از ضلع او عمود
 و دویم قسمی از قسمین متساویین ضلعین متجاورین است بلکه مساوی یک مستطیل است
 که یک ضلع او عمود مرکزی و ضلع دویم او نصف مجموع اضلاع مثلث است و نیز اگر
 بخواهند که علی المثلث دایره بکشند دو ضلع متجاورین را تنصیف نموده از هر دو نقطه
 متصف دو عمود خارج کنند و هر جا که آن عمود ملاقی شوند مرکز دایره خواهد بود پس بعد
 خط واصل من المרכז واحد الزاویه مثلث دایره بکشند و هو المطلوب من شکل من چنانچه
 در قواعد استخراج نظر کرده مذکور کرده شده است *

مسئله سی ام هر دو سطح متوازی الاضلاع خواه دو مثلث که متساوی الارتفاع باشند
 پس نسبت یکی بطرف دیگری مثل نسبت قاعده هر دو خواهد بود و باید دانست که ارتفاع
 عبارت است از عمودیکه بالای قاعده از زاویه راس المثلث کشیده شود بشکل آمن و *

مسئله سی و یکم هر دو مثلث که متشابهة الاضلاع باشند اعنی نسبت یک ضلع مثلث بطرف
 دیگر ضلع او مثل نسبت یک ضلع مثلث دویم بطرف دیگر ضلع او باشد پس نسبت مثلث بطرف
 مثلث مثل نسبت ضلع او بطرف ضلع مثلث آخر که نظیر اوست خواهد بود مثلاً مثلاً یک مثلث است
 که یک ضلع او ۳ و ضلع دیگر ۴ و ضلع سیومی ۵ و مثلث دویم است که یک ضلع او ۶ و ضلع دیگر ۸
 و ضلع سیومی ۱۰ و این متشابهة الاضلاع است پس نسبت مثلث اول بطرف ثانی مثلث
 ضلع او بطرف ضلع مثلث دویم که نظیر اوست مثلاً است و چون نسبت یک ضلع بطرف ضلع
 مثلث آخر نسبت نصف است لهذا نسبت مثلث اول بطرف مثلث ثانی نسبت نصف
 نصف است بشکل ب من و *

مسئله سی و دویم جمیع سطوح کثیر الاضلاع که متشابه باشند اعنی متشابهة الاضلاع بوند
 منقسم بمثلثات متساوی العدة میشوند و نسبت یک سطح بطرف سطح دیگر مثل نسبت ضلع
 هر دو که نظیرین باشند خواهد بود مثلاً بشکل ب من و *

مسئله سی و سیوم جمیع سطوح متوازی الاضلاع که بر قطر یک سطح متوازی الاضلاع واقع شوند بایک دیگر متشابه خواهند بود و نیز متشابه سطح اعظم خواهد شد بشکل \overline{alm} من و *
مسئله سی و چهارم اگر خواهیم که بر نقطه مفروضه از خط مفروضه زاویه مثل زاویه مفروضه درست کنیم بردن و خط محیط زاویه مفروضه دو نقطه فرض کرده آن هر دو نقطه را با هم وصل کنیم تا مثلث پیدا شود و بر نقطه مفروضه از خط مفروضه مثلثی مثل آن مثلث بسازیم پس زاویه که بر نقطه مفروضه حادث خواهد شد مثل زاویه مفروضه خواهد بود بشکل \overline{alm} من ا *

مسئله سی و پنجم اگر بخواهند که بر ضلعی از اضلاع مثلث عمود از نقطه زاویه که آن ضلع وتر اوست بکشند پس اگر وتر مذکور قاعده مثلث متساوی الساقین است یا متساوی الاضلاع نقطه منصف القاعده موقع عمود خواهد بود و اگر مثلث مختلف الاضلاع پس اگر ضلع اطول را قاعده فرض کرده و بر نقطه زاویه قوسی ببعد احد الضلعین بلکه ببعد ضلع اقصر بکشند تا وتر را که قاعده است بردن و نقطه قطع کند خواه آن هر دو نقطه داخل مثلث باشند خواه یکی داخل و یکی خارج و خط مابین النقطتین را تنصیف سازند که نقطه منصف موقع العمود خواهد بود و نیز اگر ببعد نصف احد الضلعین قوس بکشند نقطه تقاطع قاعده موقع العمود خواهد بود و هرگاه از زاویه بر موقع العمود عمود بکشند مثلث قائم الزاویه حادث خواهد شد که وتر آن ضلعی از مثلث باشد پس اگر خواهند که مقدار عمود بدانند مربع مابین موقع العمود و ضلع را از مربع ضلع ساقط نمایند جذر باقی مقدار عمود است و هذا بالعمل و بالحساب طریق هاست طریق اول مجموع الساقین را در تفاضل بینهما ضرب کرده حاصل الضرب را بر قاعده قسمت سازند پس خارج اگر متساوی قاعده باشد اقصر الاضلاع عمود بر قاعده خواهد بود و اگر خارج اقل از قاعده یا اعظم باشد پس نصف تفاضل بین القاعده و الخارج مقدار ماقوع بین اقصر الساقین و موقع العمود است خواه داخل مثلث باشد در صورتیکه خارج اقل از قاعده بود خواه خارج مثلث در صورتیکه خارج اکثر از قاعده باشد و بدانکه این قاعده سواي مثلث متساوی الاضلاع و مساوی الساقین در هر مثلث مختلف الاضلاع جاری میشود و اگر چه صاحب خلاصه الحساب تخصیص نکرده است طریق

۳ در بعضی نسخ این کتاب بشکل \overline{alm} من و در بعضی بشکل \overline{alm} من و واقع است و حال آنکه این مسئله مطلب شکل کب من و است

دویم در جمیع مثلثات احداً اضلاع را قاعده فرض کرده و فضل بین مجموع مربعین قاعده واحد الساقین و بین مربع ساق آخر را بر ضعف قاعده قسمت سازند خواه نصف فضل را بر قاعده قسمت سازند که خارج مقدار مابین ساق اول و موقع العمود است خارج باشد یا داخل طریق سیوم در جمیع مثلثات فضل نصف مجموع اضلاع علی احداً الساقین را در فضل الساقین علی القاعده ضرب کرده حاصل را بر قاعده قسمت کنند و فضل بین الخارج و ساق اول بگیرند که آن مقدار مابین الساق و موقع العمود است پس اگر قاعده ضلع اطول باشد و ساق اطول از خارج بود موقع العمود داخل مثلث خواهد بود و اگر ساق اقصر از خارج باشد موقع العمود خارج از مثلث خواهد افتاد و اگر قاعده احداً الاقصرین و ساق مساوی خارج بود یا فضل ساق علی القاعده مساوی خارج بود پس اقصر الساقین عمود خواهد بود طریق چهارم که مختص بمثلث قائم الزاویه است ضلعین اقصرین را در یک دیگر ضرب ساخته حاصل را بر ضلع اطول که قاعده است قسمت کنند خارج عمود باشد و اگر مربع یکی از دو ضلع اقصر را بر قاعده قسمت سازند خارج مقدار ماوقع بین ذلک الضلع و موقع العمود خواهد بود طریق پنجم که مخصوص بمثلث حاد الزوا یا متساوی الاضلاع است جذر سه ربع مربع احداً الاضلاع مقدار عمود است طریق ششم مخصوص بمثلث متساوی الساقین و متساوی الاضلاع است مربع نصف قاعده را از مربع احداً الساقین ساقط کنند و جذر باقی بگیرند که عمود است طریق هفتم هرگاه مقدار زوایای مثلث معلوم باشد پس جیب زاویه را در احداً الضلعین المحيطین او ضرب کرده حاصل را بر شصت قسمت کنند خارج مقدار عمودی است که بر ضلع آخر واقع شود و نیز باید دانست که مقدار عمودیکه از زاویه قائمه بروتر واقع شود بقدر جیب زاویتهین آخرین خواهد بود و طریق استخراج جیب زاویه و مقدار زاویه در مسئله چهارم مذکور خواهد شد باید دانست که در مثلث قائم الزاویه عمودیکه از زاویه قائمه بروتر کشیده شود داخل مثلث خواهد افتاد و همچنین در منفرجه الزاویه و عمود از دیگر زوایا خارج مثلث خواهد بود و در حاد الزوا یا هر سه عمود داخل مثلث خواهد بود و نیز باید دانست که هر مثلث بسبب اخراج عمود منقسم بدو مثلث قائم الزاویه می شود تحقیقاً هرگاه عمود داخل مثلث باشد و حکماً هرگاه عمود خارج باشد چرا که اگر عمود خارج مثلث افتد یک مثلث قائم الزاویه اعظم حادث خواهد شد که منقسم بدو مثلث شده یکی از آن قائم الزاویه اصغر

که باخراج عمود حادث شد و دویم مثلث مطلوبه اول و درینصورت مثلث اول در حکم قائم الزاویه شد که یک ساق آن عمود و ساق دویم آن قسمی از قاعده که داخل مثلث است باشد چرا که مساحت هر دو مساوی می شود و برهان آن باندک تامل ظاهر است *
فائده باید دانست که در مثلث متساوی الاضلاع و متساوی الساقین نصف القاعده موقع العمود میباشد فائده دیگر هرگاه موقع العمود معلوم شد پس باید دانست که چون از عمود زاویه قائمه بالای موقع العمود حادث می شود درینصورت هرگاه از مربع وتر آن زاویه قائمه مربع ضلع که موقع العمود است ساق سازند باقی مربع عمود خواهد بود *

مسئله سی و ششم در استخراج عمود ذوزنقه و ذوزنقتین بدانکه در ذوزنقه هرگاه یک ضلع بر دو ضلع متوازی عمود می باشد پس عمود یک از زاویه منفرجه بالای اطول متوازی بکشد متوازی و متساوی عمود اول خواهد بود بدینصورت * (شکل ۸۱)

و ذوزنقتین از دو حال بیرون نیست خواه هر دو زنقه متساوی باشند یا مختلف و اگر مختلف باشند نیز یا هر سر زنقه که عبارت از جانب زاویه منفرجه است بیک طرف باشد یا مختلف پس اگر ذوزنقتین متساوین است ضرورت راس هر دو زنقه بیک جانب خواهد بود و موقع العمودین که از زاوین متفرجین خارج شوند بر خط متوازی اطول خواهد افتاد و مثلثین قائم الزاوین که از اخراج عمودین حادث خواهد شد متساوین خواهد بود و احد الاضلاع آن هر دو مثلث مساوی بقدر نصف تفاضل مابین خطین متوازین خواهد شد بدینصورت * (شکل ۸۲)

درینصورت هرگاه مربع نصف تفاضل متوازین را از مربع احد الزنقتین ساق کنند جذر باقی عمود خواهد بود و در مختلف الزنقتین باید که نصف تفاضل مربعین زنقتین را بر تفاضل متوازین قسمت کنند و خارج قسمت را یک مرتبه بر نصف تفاضل متوازین بیفزایند که مقدار مابین موقع العمود و زنقه اعظم حاصل شود و یک مرتبه نقصان کنند که مقدار مابین موقع العمود و زنقه اصغر حاصل شود و هرگاه مربع مقدار حاصل مابین اعظم را از مربع زنقه اعظم خواه مربع مقدار حاصل مابین اصغر را از مربع زنقه اصغر ساق کنند جذر باقی مقدار عمود خواهد بود *

مسئله سی و هفتم در استخراج سهم قوس از وتر و قطر معلومین هرگاه مقدار وتر قوس و قطر دایره معلوم باشد پس مربع نصف وتر را از مربع نصف قطر ساق کنند و جذر باقی را هرگاه از نصف

قطر ساقط گردانند باقی مقدار سهم قوس است اگر قوس اصغر از نصف دائرة باشد و باقی مذکور را بر نصف قطر بینمایند که مجموع مقدار سهم قوس اعظم من النصف خواهد بود و بر هانه ما خود من شکل ر من ب و بمسئله بست و هفتم کتاب هذا و يظهر بالتأمل *

مسئله سی و هشتم در دانستن وتر از قوس و محیط باید که مقدار قوس را از محیط ساقط نموده باقی را در مقدار همان قوس ضرب سازند و مضروب اول نام نهند و آنرا از حاصل الضرب ربع مربع محیط در پنج نقصان کنند و باقی را بمضروب ثانی موسوم نمایند و باز مضروب اول را در چهار ضرب نموده و حاصل را در قطر ضرب ساخته بر مضروب ثانی قسمت کنند خارج مقدار وتر قوس خواهد بود و باید دانست که چون نسبت قطر بطرف دائرة و نسبت وتر بطرف قوس نسبت صمی است لهذا در ضرب و قسمت اگر کسر از نصف افتد آنرا بمنزله صحیح بگیرند و اگر کمتر از نصف باشد آنرا بگذارند و ساقط کنند چرا که استخراج وتر از قوس و محیط تقریبی میشود نه تحقیقی چنانکه استخراج قطر از محیط و محیط از قطر تقریبی است نه تحقیقی و این قاعده را صاحب لیل و نهار و صاحب دستور الحساب بیان نموده است و این نحیف طریقه که صاحب مجسطی مذکور ساخته انشاء الله تعالی درین مقدمه بیان خواهد نمود و باید دانست که چون اهل تنجیم قطر را یکصد و بست درجه و محیط را سه صد و شصت درجه فرض می کنند لکن در درجات قطریه و محیطیه تفاوت می باشد لهذا اوقاتا باجزاء قطریه و افواس باجزاء محیطیه خواهد بود پس اگر اوقاتا را هم باجزاء محیطیه بگیرند اربعه متناسبه نمایند چنانچه در مطلب سادس حساب اهل تنجیم گفته شد *

مسئله سی و نهم در استخراج قطر از محیط و محیط از قطر بدانکه نسبت محیط بطرف قطر و بالعکس هیچ کس نمی داند الا اوسبحانه تعالی و هو علی کل شیء محیط علما و احصی کل شیء عددا ارشمیدس بیان نموده که محیط دائرة زیاده از سه امثال قطر است باقل از سبع و اکثر از ده جزء من احد و سبعین جزء و جمهور آنرا سبع قرار داده اند و صاحب مفتاح گوید که اگر قطر واحد یعنی یک درجه باشد محیط سه درجه و هشت دقیقه و بست و نه ثانیه و چهل و چهار ثالثه خواهد بود و اربعه و غیره را طرح نموده یعنی ساقط کرده بسبب دشواری عمل و نحیف مؤلف این رساله دوسه دائرة از پرگار نقطه که مخصوص برای تقسیم خطوط باقسام متساوی است برای امتحان

کشیده محیط دائرة گاهی زیاده از سه مثل و یک سبع میشود و گاهی سه مثل و کم از سبع میشود احتمال است که بسبب تغییر و عدم مساعدت آلات در کشیدن دائرة انحراف و انحنای تفاوت شده باشد یا بسبب تباین نوعی در میان قطر و محیط تفاوت در تعیین نسبت واقع میشود و الله اعلم بالصواب و ازین متبادر میشود که مساحت دوائر و دیگر اشکال مستدیر الخطوط که منحصر بر نسبت قطر و محیط است تقریبی خواهد بود نه تحقیقی و صاحب لیلاوتی و دستور الحساب نسبت قطر و محیط را مثل نسبت یک هزار و دویست و پنجاه با سه هزار و نهصد و بیست و هفت استنباط نموده و آنرا تحقیقی گفته است و آن قریب بلکه مطابق صاحب مفتاح میشود پس هرگاه محیط را بر سه صحیح و یک سبع قسمت کنند خارج قطر خواهد بود و اگر قطر را در سه صحیح و یک سبع ضرب سازند حاصل محیط خواهد شد خواه محیط را در یک هزار و دویست و پنجاه ضرب نموده بر سه هزار و نهصد و بیست و هفت قسمت کنند خارج قطر خواهد بود و اگر قطر را در سه هزار و نهصد و بیست و هفت ضرب ساخته بر یک هزار و دویست و پنجاه قسمت نمایند خارج محیط خواهد شد *

مسئله چهارم در استخراج وتر و جیب قوسها از قطر بطریق صاحب مجسطی چنانکه در مسئله سی و هشتم مقدمه هذا و عده بیان آن نموده شد و در آن دو گفتار است *

* گفتار اول در استخراج وتر از قطر *

باید دانست که قطر هر دائرة قوی او تار جمیع قوسهای دائرة است اعنی جمیع او تار در قطر بالقوه موجود اند و لهذا هیچ وتر از قطر زیاده نمیشود درین صورت از ضلع معشر و مخمس ابتدا کرده اعنی طریق استخراج وتر قوس معشر و مخمس اول بیان میکنم که هرگاه نصف دائرة ABC بکشند و بر مرکز که E است عمود قایم کنند لا محاله تنصیف قوس نصف دائرة بنقطه B خواهد شد و هرگاه نصف قطر را بر نقطه E تنصیف نموده از منصف قوس نصف دائرة که نقطه B است وصل کنند و هر را از قطر مثل B نشان کنند و بر راهم وصل نمایند پس هر مقدار ضلع معشر و پ

باید دانست که تحقیق نزد اهل فرنگ آن است که اگر قطر دائرة یک صد باشد محیط سه صد و بیست و چهار صحیح و کسری خواهد بود و این نحیف که امتحان نموده نیز قطر دائرة چهل و هشت بود و محیط یکصد و پنجاه و پنج صحیح و کسری برآمده و آن مساوی سه امثال و یک ربع قطر است تقریباً

مقدار ضلع مخمس است چرا که بموجب مسئله هفتم مقدمه هذا مسطح Γ در دره Γ معه مربع Γ مساوی مربع Γ بلکه مربع Γ بلکه مساوی مربع Γ و Γ است بشکل عروس و هرگاه قدر مشترک اعنی مربع Γ از هر دو ساقط شد پس Γ در دره Γ مساوی مربع Γ اعنی Γ ماند پس خط Γ منقسم علی نسبت ذات الوسط و الطرفين شد بموجب شکل هفتم مقاله ششم و چون بشکل یازدهم مقاله سیزدهم ثابت است که وتر قوس مسدس مساوی نصف قطر می باشد پس Γ بموجب شکل دوازدهم مقاله مذکور و تر معشر شد و Γ که قوی آن هر دو است ضلع مخمس شد بشکل سیزدهم مقاله مذکور درین صورت مجموع مربع نصف قطر اعنی Γ و مربع ربع قطر اعنی Γ مساوی مربع Γ بلکه مربع Γ است و هرگاه از جذر مجموع اعنی Γ ربع قطر اعنی Γ ساقط کنند باقی مقدار Γ که ضلع معشر است خواهد ماند و هرگاه جذر مجموع مربع Γ اعنی مربع ضلع معشر و مربع Γ اعنی مربع نصف قطر بگیرند مقدار Γ که ضلع مخمس است حاصل خواهد شد و چون Γ را وصل کنند و تر قوس ربع دائرة میشود و آن مساوی جذر ضعف مربع نصف قطر است بشکل عروس و چون سه ربع مربع نصف قطر مساوی مربع ضلع مثلث می باشد بشکل یازدهم مقاله مذکور درین صورت جذر آن ضلع مثلث باشد * و هذه صورته

و نیز چون در نصف هر دائرة زاویه محیطیه قائمه واقع میشود درین صورت هرگاه مربع و تر قوسی که کمتر از نصف باشد از مربع قطر ساقط کنند جذر باقی مقدار و تر قوس باقی خواهد بود مثلاً اگر مربع ضلع معشر را از مربع قطر ساقط کنند باقی مربع و تر قوس چهار عشر دائرة خواهد بود * و هذه صورته

و اگر و تر دو قوس مختلف الوتر معلوم باشد و بخوانند که و تر فضل قوسین بدانند چون در هر ذو اربعه اضلاع که در دائرة واقع میشود مجموع مسطح ضلعین متجاورین او در ضلعین متقابلین مساوی مسطح قطریین ذو اربعه اضلاع میشود و هرگاه و تر قوسی که کمتر از نصف دائرة بود معلوم باشد و تر قوس باقی از نصف هم معلوم خواهد بود چنانکه بالا گفته شد و چون در نصف دائرة از و تر قوسین معلومین و تر قوسین متممین آنها تا نصف را استخراج کنند یک ذو اربعه اضلاع حادث میشود که یک ضلع او قطر دائرة و ضلع دیگر و تر قوس اصغر و ضلع سیوم و تر

فضل قوس اعظم على الاصغر و ضلع چهارم و وتر تمام نصف دائرة از قوس اعظم واحد القطرين آن و تر قوس اعظم و دیگری و وتر تمام نصف دائرة از قوس اصغر می افتد و هذه صورتها (شکل ۸۵) در این صورت اگر مسطح و وتر تمام نصف دائرة از قوس اصغر را در وتر قوس اعظم ضرب نموده از حاصل که فی الحقیقة مسطح قطرين ذوا ربعة اضلاع است مسطح و تر قوس تمام نصف دائرة از قوس اعظم فی وتر قوس اصغر را که مسطح ضلعين متقابلين است ساقط کنند و باقي را بر قطر دائرة قسمت کنند خارج و تر فضل قوسين خواهد بود و همچنین اگر قوس اعظم من النصف باشد پس از قطر دائرة و تر باقي تا نصف دائرة از هر یک قوس حاصل نموده متقابلين را با هم ضرب سازند و مجموع حاصل الضرب را بر قطر قسمت نمایند که خارج مقدار و تر فضل قوسين خواهد بود هذه صورتها (شکل ۸۶)

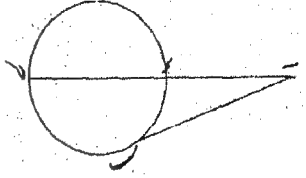
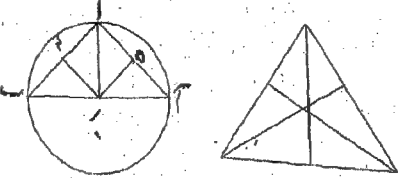
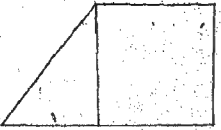
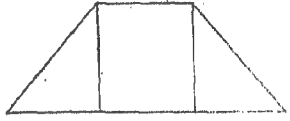
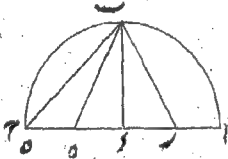
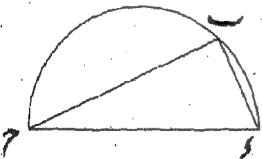
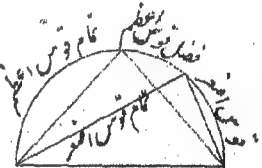
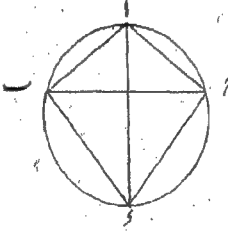
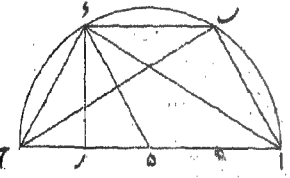
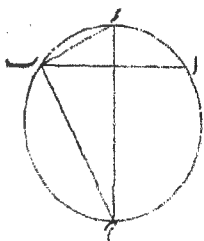
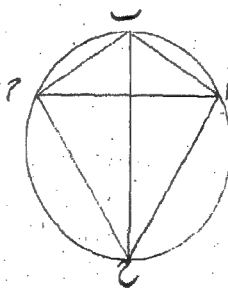
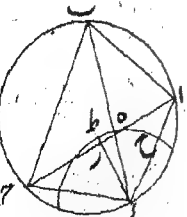
مثلا اگر گویم که \overline{AC} و تر قوس اعظم است اعني \overline{AB} و تر قوس اصغر است پس \overline{B} و \overline{C} نیز معلوم خواهد شد و هرگاه مجموع مسطح \overline{C} فی \overline{AB} و مسطح \overline{B} فی \overline{AC} را براء که قطر دائرة است قسمت نمایند خارج \overline{C} که مطلوب است خواهد بود و نیز اگر بخوانند و تر نصف قوس معلوم الوتر که کمتر از نصف دائرة باشد بدانند باید که اول فضل قطر بر وتر تمام آن قوس تا نصف دائرة حاصل سازند و قطر را در نصف فضل ضرب نموده جذر حاصل الضرب بگیرند که آن مقدار و تر نصف قوس مذکور است چرا که هرگاه \overline{AB} نصف دائرة بر قطر \overline{AC} فرض کرده شود و قوس \overline{B} معلوم الوتر باشد و آنرا بر نقطة \overline{E} تنصیف نمایند و وصل کنند \overline{AB} و \overline{AE} و \overline{BE} و \overline{CE} و \overline{AC} که قطر است بقدر \overline{AB} که و تر تمام قوس است جدا سازند بنقطه \overline{D} و \overline{B} و \overline{C} را وصل نمایند پس هر دو مثلث \overline{ABE} و \overline{ACE} متساوي خواهند بود چرا که ضلع \overline{AB} و \overline{AC} متساوي است و \overline{AE} مشترک و زاویه \overline{ABE} و \overline{ACE} مساوي پس ضرورة مثلثين مساوي اند و \overline{BE} مساوي \overline{CE} بلکه مساوي \overline{C} است و مثلث \overline{ADE} مساوي الساقين است و هرگاه از زاویه \overline{BDE} که قاعده مثلث است عمود خارج کنند بنقطه \overline{F} پس \overline{CF} نصف \overline{C} خواهد بود بلکه نصف فضل \overline{AC} براه اعني \overline{AB} است و چون در مثلث \overline{ADE} زاویه قائمه است و در مثلث \overline{BDE} زاویه قائمه است و زاویه \overline{BDE} در هر دو مثلث مشترک پس هر دو مثلث متشابه شدند و نسبت \overline{AD} که و تر زاویه قائمه است بطرف \overline{DE} که ضلع اصغر است مثل نسبت \overline{AE} که و تر زاویه قائمه است بطرف \overline{AD} که ضلع اصغر است خواهد بود و مسطح الطرفين

مساوی مسطح الوسطین میشود فافهم بدین صورت (شکل ۸۷)
 و نیز چون هر وتر که در دایره فرض کنند فصل مشترک در میان دو قوس میشود که یکی اعظم من
 النصف است و دیگری اصغر من النصف و هرگاه وتر نصف قوس اصغر من النصف استخراج شد
 و تر نصف قوس اعظم من النصف هم به سهولیت خارج می شود چرا که اگر از نقطه منصف قوس
 اصغر قطر دایره خارج کنند هر آینه منتهی بر نقطه منصف قوس اعظم خواهد بود پس وتر نصف قوس
 اعظم متمم نصف قوس اصغر شد و باین طریق وتر قوسهای نصف النصف و غیر ذلک استخراج
 میتوان کرد چنانچه ازین شکل ظاهر است (شکل ۸۸)

و اگر بخواهند که وتر مجموع دو قوس معلوم الوتر بدانند پس باید که بطوریکه در استخراج وتر
 فضل قوسین که یکی اعظم من النصف باشد بعمل آرند و اگر چه صاحب مجسطی طریق دیگریان
 فرموده لکن برای تسهیل همان کافی است اعنی منم هر دو قوس از نصف دایره استخراج
 نمایند پس گوید یک ذراع بضع اضلاع حادث میشود که جمیع اضلاع او معلوم اند و احد النظربین
 او که قطر دایره است نیز معلوم است بدین صورت مجموع مسطح و تر متمم یک قوس در وتر قوس
 آخر و مسطح و تر متمم قوس آخر در وتر قوس اول را بر قطر دایره قسمت نمایند که خارج وتر
 مجموع قوسین خواهد بود بدین صورت (شکل ۸۹)

و ازین طریق استخراج جمیع اوتار قوسهای که با خودها نسبت اضعاف و انصاف دارند
 میتوان بر آورد الا و تر ثلث قوس معلوم نمیتواند شد لهذا بطلموس برای دریافت آن حيله
 برانگیخته و تر تقریبی بر آورده و چون بیان آن از واجبات است لهذا میگویم که نسبت
 و تر قوس اطول بسوی و تر قوس اصغر اصغر است از نسبت قوسین این و ترین چنانکه
 ازین شکل ظاهر میشود (شکل ۹۰)

مثلا دایره AB فرض کردم و قوس ABC اطول است از قوس BA و هرگاه وصل کردم
 AB و BC و AC را و تنصیف نمودم زاویه ABC را بخط BD و وصل کردم AD و DC را و خط
 BD که تقاطع کرده است و تر AC را بر نقطه E و بر مرکز دایره دیگر رسم کردم ببعد E پس لامحاله
 این دایره خط AD را تقاطع خواهد کرد بر نقطه H و هرگاه از نقطه E عمود EH بر خط AC بر آرم ضرورت
 دایره CH از E متجاوز اعنی بیرون خواهد بود چرا که E که وتر زاویه قائمه است اعظم است از

شکل ۸۰ صفحه ۲۰۳	شکل ۸۱ صفحه ۲۰۲	شکل ۸۱ صفحه ۲۰۷
		
شکل ۸۲ صفحه ۲۰۷	شکل ۸۳ صفحه ۲۱۰	شکل ۸۲ صفحه ۲۱۰
		
شکل ۸۵ صفحه ۲۱۱	شکل ۸۶ صفحه ۲۱۱	شکل ۸۷ صفحه ۲۱۲
		
شکل ۸۸ صفحه ۲۱۲	شکل ۸۹ صفحه ۲۱۲	شکل ۹۰ صفحه ۲۱۲
		

یک و نیم درجه هم یک درجه و دویقه و پنجاه ثانیه است تقریباً پس وتر قوس یک درجه از یک درجه و دویقه و پنجاه ثانیه بوجه اول کم و بوجه ثانی زائد بر آمدن آنست که مقدار تفاوت قبل است چرا که هر دو تقریباً گرفته بودیم پس وتر یک درجه را \overline{ab} قرار دادیم و از آن اوتار دیگر افواس بر آوردیم و این مطابق قول صاحب مجسطی است و چون مقدار وتر از جیب میتوان بر آورد چنانکه در گفتار دوم مذکور میشود انشاء الله تعالی لهذا جدول اوتار علیحده نوشتن ضرور نیست * گفتار دوم در استخراج جیب و سهام قوسهای و جیب زاویه و در آن سه بیان است *

بیان اول در جیب بدانکه جیب مستوی قوس عبارت است از نصف وتر ضعف قوس چنانکه بالا مذکور شد و نیز تعریف جیب عبارت دیگر هم کرده اند که آن عمودی است که از یک طرف قوس خارج شود بر قطر دائرة که از طرف دیگر آن قوس خارج شده باشد در این صورت ضرورت جیب بر قوس زیاده از نصف قطر نخواهد شد چنانکه وتر زیاده از قطر نمیشود و نیز مقدار یک مابین موقع العمود و مرکز دائرة باشد مساوی جیب تمام القوس است از ربع دائرة اعنی جیب قوسی است که منتم آن قوس از ربع دائرة است مثلاً قوسی که سدس دائرة است هرگاه از یک طرف آن قوس عمود بر قطریکه از طرف دیگر آن قوس خارج شده باشد استخراج نمایند آن عمود جیب قوس سدس دائرة است و مقدار یک مابین موقع العمود و مرکز دائرة است مقدار جیب قوس نصف سدس است که منتم آن قوس تا ربع دائرة باشد چنانکه ازین شکل ظاهر میشود (شکل ۹۱)

اعنی قوس \overline{ab} که اقل از ربع دائرة است جیب آن عمود \overline{b} است که بر قطر خارج از اواقع شده پس \overline{e} که مقدار مابین موقع العمود و مرکز دائرة است مساوی \overline{b} که جیب \overline{b} قوس منتم تا ربع دائرة است خواهد شد چرا که شکل مستطیل حادث گردد و همه زوایا قائمه اند پس باید دانست که برای نصف دائرة جیب نمی باشد و جیب قوس ثلث دائرة و سدس دائرة مساوی میباشد زیرا که مجموع ثلث و سدس نصف میشود چنانکه ازین شکل ظاهر میشود (شکل ۹۲)

مثلاً \overline{ab} ثلث دائرة است پس \overline{b} سدس خواهد بود و \overline{b} جیب \overline{ab} و نیز جیب \overline{b} است و نیز چون معلوم است که وتر \overline{b} قوس سدس دائرة است مساوی نصف قطری باشد و بر نیز نصف قطر است و زاویه قائمه در این صورت \overline{e} و \overline{b} مساوی خواهد بود و هر یکی ربع قطر

است پس بشکل عروس هرگاه مربع ربع قطر از مربع نصف قطر که وتر زاویه قائمه است ساق کنند باقی سه ربع مربع نصف قطر میماند چرا که مربع هر شی برابر چهار مربع نصف آن شی میشود و ربع نصف نصف است پس قدر سه ربع مربع قطر مقدار جیب ثلث دائرة و سدس دائرة خواهد بود و ازین بیان واضح شد که جیب قوسی که زائد علی الربع است مساوی جیب قوس که متمم او الی نصف دور باشد خواهد بود و برای همین جیب قوسها که کمتر از ربع دائرة است استخراج می کنند که جیب قوسهای زائد علی الربع بلکه زائد علی نصف هم از آن معلوم توان کرد و بلکه تعریف جیب که نصف الوتر ضعف القوس است میگویند هم بدین لحاظ است و جیب ربع دائرة نصف قطری باشد و جیب قوس ثمن دائرة جذر نصف مربع نصف قطر است چنانکه ازین شکل ظاهر میشود (شکل ۹۳)

چه آه ثمن دور است و همچنین اب ثمن دور است و اح جیب آه است و ا ر جیب ب ا پس اح و ح هردو مساوی اند زیرا که زاویه ح زاویه قائمه و همچنین زاویه ه ب و زاویه ح ا ر قائمه است درینصورت بشکل عروس مربع آه که نصف قطر دائرة است مساوی دو مربع اح که جیب ثمن دور است خواهد بود پس اح که جیب ثمن دور است جذر نصف مربع نصف قطر گردد و جیب عشر دائرة نصف وتر خمس است و جیب نصف سدس دائرة ربع قطر است و جیب نصف عشر نصف وتر عشر است و او تار خمس اگر چه معلوم شده اند لکن بطریق دیگر هم معرفت جیب عشر و نصف عشر معلوم توان کرد چنانکه ازین شکل ظاهر میگردد (شکل ۹۴)

اعنی اب ح نصف دائرة است و ب عمود بر مرکز و ه منصف بر و و ه منصف بر و ب منصف بر ح پس هرگاه ح را وصل کردیم و ر ط مثل ر ح نمودیم و ط ح را هم وصل کردیم پس خط ه ط بر نقطه مقسوم علی نسبت ذات وسط و طرفین است و قسم اطول اعنی ه نصف و تر سدس اعنی ربع قطر است و ط قسم اصغر نصف و تر عشر اعنی جیب نصف عشر و ح ط نصف و تر خمس اعنی جیب عشر است زیرا که فی الحقیقه شکل اول گفتار اول که در بیان او تار خمس دائرة و عشر دائرة مذکور گردیده درینجا از روی تنصیف است پس میگویم که چون ر ط مساوی ح راست و مربع ح ر مساوی مجموع مربع ح ه که ربع قطر و مربع ه ر که ثمن قطر است میشود بشکل عروس پس هرگاه جذر مجموع مربع ربع قطر و ثمن قطر بگیرند مقدار ر ط حاصل خواهد شد و چون از اب ثمن

جیب آخر خواهد برآمد و هرگاه آنرا در جیب آخر ضرب نموده بر نصف قطر مذکور که احد القطرین ذو اربعة اضلاع است قسمت سازند خارج مقدار قطر آخر ذو اربعة اضلاع مذکور که مقدار جیب مطلوب است خواهد بود و ازین طریق جیب قوس فضل عشر علی نصف سدس را که قوس شش درجه بلکه سدس عشر است معلوم توان کرد و اگر بخوانند که جیب نصف قوس معلومه الجیب بدانند پس مربع جیب معلومه را از مربع نصف قطر سابق کرده جذر باقی را که مقدار ما بین موقع الجیب و مرکز که فی الحقیقه جیب تمام آن تا نصف ربع است از نصف قطر سابق سازند باقی مقدار جیب معکوس که ضلع دویم مثلث قائم الزاویه که از جیب و وتر قوس حادث میشود خواهد بود و وتر قوس و آن مثلث است پس هرگاه جذر مجموع مربع جیب و مربع باقی قطر که جیب معکوس است بگیرند مقدار وتر قوس معلومه الجیب خواهد بود و نصف آن جیب نصف قوس معلومه الجیب است و برهان آن از شکلی که اولادین مقدمه مذکور است باین تأمل ظاهر میشود و نیز اگر جیب معکوس را در قطر ضرب نموده جذر حاصل را تصنیف سازند و خواه نصف جیب معکوس را در نصف قطر ضرب ساخته جذر آن بگیرند مقدار جیب نصف قوس معلومه الجیب خواهد بود و برهان این ازین شکل ظاهر میشود (شکل ۹۷)

چه هرگاه قوس \overline{AB} قوس معلومه الجیب و جیب آن \overline{AB} است و \overline{AC} منصف قوس و \overline{BC} عمود بر \overline{AB} واقع شده پس هرگاه از نقطه \overline{C} عمود \overline{CD} بر نصف قطر \overline{BE} کشیم مثلث \overline{BCE} و \overline{BCD} متشابه و جزء و کل حادث شدند و چون از شکل اولی این مسئله مقدار \overline{BE} که جیب تمام قوس قاربع دایره است معلوم است پس \overline{BE} نیز معلوم شد و چون \overline{BC} نصف \overline{BE} است نیز معلوم باشد چرا که مثلث \overline{BCE} و \overline{BCD} نیز متشابه اند و \overline{BC} نصف \overline{BE} است پس گویم نسبت \overline{BC} ضلع اصغر بطرف \overline{BE} و \overline{CD} از مثلث اصغر مثل نسبت \overline{BC} ضلع اصغر بطرف \overline{BE} و \overline{CD} از مثلث اعظم است چون \overline{BC} که نصف قطر است و \overline{BC} که نصف \overline{BE} است معلوم باشد پس جذر مسطح الطرفین بگیرند که مقدار \overline{CD} را حاصل شود و ازین طریق جیب سه درجه قوس از جیب شش درجه قوس معلوم شود و از آن جیب یک و نیم درجه قوس و از آن جیب سه ربع درجه قوس معلوم گردد و بعد از آن بطوریکه و تریک درجه قوس بر آورد شد جیب یک درجه قوس استخراج کرده شود و علی هذا جیب باقی اقواس استخراج گردد و نیز اگر بخوانند از آثار اصغاف اقواس جیب آنها حاصل

سازند چه جیب قوس نصف و ترضعف آن قوس است و نیز از جیوب انصاف اقواس مقدار
او تار حاصل نمایند و ما مقدار جیوب اقواس را در جدولی برای تسهیل ثبت نمودم و هرگاه
در اقواس کسر زائد از نصف خواه کمتر از نصف واقع شود اولاً جیب قوس را مقابل درجات
و نصف در صورت اول و صرف مقابل درجات در صورت ثانی بگیرند و بعد از آن دقائق باقی
را در سطر تفاضل که در جدول مرقوم است ضرب نموده تحت آن منحنای یک مرتبه نویسند
و همچنین اگر توانی هم باشد آنرا در سطر تفاضل ضرب ساخته تحت حاصل الضرب دقائق
نگارند منحنای یک مرتبه و جمع سازند که جیب قوس مطلوب معلوم شود و اگر بخواهند که از جیب
مقدار قوس معلوم کنند پس جیب اگر در جدول الجیب مرقوم است قوس آن به اجزاء مرقوم
خواهد بود و اگر جنب در جدول یافته نشود پس در جدول طلب کنند اکثر الجیب که نقصان
او از جیب معلوم ممکن باشد پس قوس آنرا که در جدول مرقوم است بگیرند که آن درجات
قوس مطلوبه است و هر چه بقدر اسقاط اکثر الجیب از جیب معلوم باقی ماند آنرا بر تفاضل مابین
سطرین که مقابل اکثر الجیب مذکور در جدول مرقوم است قسمت کنند که خارج قسمت
دقائق قوس و توانی و غیره قوس مطلوبه خواهد بود و اگر وتر مطلوب باشد نیز همچنین عمل
نمایند و باید دانست که چون جیوب جدولی از قطر یکصد و بست استخراج کرده شده است
لذا اگر مقدار قطر متفاوت باشد اربعه متناسبه نموده عمل میتوان کرد *

* بیان دویم در سهام *

بدانکه سهم عبارت است از عمودیکه از منصف قوس بر وتر کشند و آنرا جیب معکوس نیز خوانند
و بعضی گویند که آن جیب معکوس و سهم برای آن و تراست و اکثری بر آنند که آن سهم و جیب
معکوس نصف آن قوس است و برین تقدیر تعریف جیب معکوس و سهم بدین طریق نیز میتواند شد
که آن قطعه از قطر است که از طرفی از آن قوس بر جیب مستوی عمود باشد و لهذا گفته اند که
جیب مستوی و جیب معکوس ربع دایره مساوی می باشد پس هرگاه جیب تمام هر قوسی تار ربع
دایره اگر آن قوس کمتر از ربع باشد از نصف قطر نقصان کنند باقی جیب معکوس و سهم آن قوس
خواهد بود و اگر آن قوس از ربع دایره زیاده باشد پس جیب فضل او را که بر ربع دایره است
بر نصف قطر بینمایند که مجموع مقدار سهم و جیب معکوس آن قوس خواهد بود *

* بیان سیوم در استخراج جیب زاویه و مقدار زاویه *

بدانکه هر شکل دوز وایا منقسم بمثلثات میتواند شد و نیز ممکن است که بالای هر مثلث دایره کشیده شود که مماس هر سه زوایا باشد پس مقدار زاویه قوسی است که وتر آن قوس و وتر آن زاویه بود و جیب زاویه جیب همان قوس است که مقدار زاویه باشد و این زوایا را زوایای محیطیه گویند و چون سابق بیان کرده شد که در نصف دایره زاویه محیطیه قائمه می افتد اضنی قطر هر دایره همیشه وتر زاویه قائمه می باشد پس مقدار قائمه محیطیه قوس نصف دایره که یکصد و هشتاد درجه است خواهد بود و برای آن جیب نیست و مجموع زوایای مثلث برابر قائمتین می باشد پس دایره که بر مثلث کشیده شود مقسوم بسه صد و شصت درجه که مقدار هر سه زوایای مثلث است خواهد بود ابدأ پس هرگاه مقدار اقواس موثر زوایا معلوم گردد مقدار زوایا نیز معلوم شود که بعینه همان است و نیز نسبت آن زوایا بعضها بسوی بعض معلوم گردد که همان نسبت اقواس است بعضها بسوی بعض و نیز نسبت اضلاع مثلث که او تار آن قوسها اند معلوم شود و چون از اصول بیان کرده شده است که زاویه مرکزیه ضعف زاویه محیطیه است عند التساوی قوس پس قوس زاویه محیطیه ضعف قوس زاویه مرکزیه خواهد بود عند تساوی زوایا چرا که بحکم شکل سی و سیوم مقاله سادسه اصول ثابت است که قوس اعظم موثر زاویه اعظم میشود و قوس اصغر موثر زاویه اصغر پس مقدار زاویه قائمه مرکزیه نود درجه خواهد بود و جیب آن نصف قطر باشد درینصورت مقدار مجموع زوایای مثلث عند کونها مرکزیه بقدر یکصد و هشتاد درجه خواهد بود و هرگاه این مقدمه گفته شد میگویم که نسبت او تار زوایا بعضها بسوی بعض مثل نسبت جیب آنها است عند کون الزاویه مرکزیه چنانکه ازین شکل ظاهر میشود

(شکل ۹۸)

مثلاً گویم که نسبت \overline{AB} ضلع مثلث بسوی \overline{AC} ضلع دیگر مثل نسبت جیب زاویه \overline{C} است بسوی جیب زاویه \overline{B} زیرا که هرگاه اضلاع محیط بر زاویتین مذکور تین را اخراج کنیم \overline{C} و \overline{B} و \overline{C} و \overline{B} هر چهار را امتساوی فرض نمایم و بر مرکز \overline{C} و بر مرکز \overline{B} دو قوس \overline{C} و \overline{B} بهمان ابعاد فرض رسم کنیم و نیز دو عمود \overline{C} و \overline{B} بر خط مستقیم \overline{C} بر آرم پس این هر دو عمود و جیب هر دو زاویه \overline{C} و \overline{B} خواهد بود چرا که زاویتین متقابلتین که بتقاطع خطین مستقیمین حادث میشود

متساوی می باشد کما ثبت فی مقالة اولی من الاصول و هرگاه عمود $\overline{ال}$ بر خط $\overline{ح}$ برآوردیم گوئیم که مثلث $\overline{ال ح و ه}$ متشابه است چرا که زاویه $\overline{ل}$ و زاویه $\overline{ر قائمتین}$ اند و هر دو زاویه $\overline{ح}$ متقابلین نیز متساوی اند پس زاویه $\overline{ا}$ و زاویه $\overline{ه}$ نیز متساوی خواهد بود پس هر دو مثلث متشابه اند و همچنین مثلث $\overline{ال ب و ط ک}$ نیز متشابهین اند پس نسبت $\overline{ال ضلع اطول}$ مثلث $\overline{ال ب سوی}$ $\overline{ط ک ضلع اطول}$ مثلث $\overline{ط ک ب}$ مثل نسبت $\overline{اب و تر سوی ط ب}$ و تر است بحکم شکل چهارم مقالة سادسة اصول و همچنین نسبت $\overline{ال سوی ه}$ مثل نسبت $\overline{ا ح سوی ه}$ است و چون خطوط $\overline{ب ط و ب ح و ه و ح و ه و ح و ه}$ متساوی اند پس دو صنف چهار رکنی حاصل شوند بدینصورت

نسبة ه ر ال	نسبة ال ال ط	اعني نسبت اول و ثاني صنف اول مانند اول و ثاني صنف ثاني
نسبة ه ا ح	نسبة ا ب ال	و نسبت ثالث و رابع صنف دویم است و هرگاه متکررین را که ال

و ه است از هر دو صنف ساقط نمودیم هر دو صنف سه رکنی باقیماند بدینصورت

ه ر ال	ط ک
ا ب ح	ا ح

اعني نسبت ه ر سوي ال مثل نسبت ه ح بطرف ا ح است و نسبت ا ب بطرف ه ح

مثل نسبت ال بطرف ط ک است و بمساوات نسبت مضطربة نسبت ه ر جيب زاویه ح سوي ط ک جيب زاویه ب مثل نسبت ا ب و تر زاویه ح سوي ا ح و تر زاویه ب است و هو المطلوب پس هرگاه مقدار عمود ال را در ه ح که نصف قطر است اعني شصت درجه ضرب کرده بر ا ح که ضلع مثلث است قسمت کنیم خارج مقدار ط ک که جيب زاویه است خواهد برآمد و از جيب زاویه مقدار قسمیکه همان مقدار زاویه است معلوم توان کرد *

فائدة بدانکه از بیان مرقوم الصدر ظاهر است که ازین شکل مقدار زاویه عند کونها مرکزیه معلوم میشود درینصورت هر ضلع مثلث نصف قطر دایره میتواند شد چرا که نقطه هر سه زاویه مرکز سه دایره مغروضة است و هرگاه بخوانند که هر سه زاویه را محیطیه فرض کنند مقدار هر زاویه را تضعیف سازند و باید دانست که در مثلث قائم الزاویه اگر دو ضلع معلوم باشد ضلع سیوم هم معلوم تواند شد بشکل عروس و اگر یک ضلع و یک زاویه سیوای قائمه معلوم باشد ضلعین باقیین و زاویه باقی نیز معلوم میشود چرا که مقدار زاویه قائمه معلوم است پس هرگاه مقدار دو زاویه معلوم شد یکی قائمه و دیگری غیر قائمه پس مقدار زاویه سیوم هم بالضرور معلوم شود که آن تمام این هر دو زاویه الی قائمتین است و چون و ترکیب زاویه معلوم گردیده و تر دیگر

زوايا هم معلوم شود بطريق اربعة متناسبه كمالات الخفى على الفطن واگر صرف زاويه قائمه و يك زاويه ديگر معلوم باشد و هيچ ضلع مثلث معلوم نبود صرف مقدار زاويه باقيه و نسبت اضلاع معلوم خواهد شد و مقدار اضلاع معلوم نتواند گرديد و در مثلثات منفرجه الزاويه واحد الزاويه باستخراج عمود چنانكه مذکور شد مقدار جميع زوايا معلوم توانند كرد فافهم و هرگاه اين مقدمات دانسته شد گوييم اگر مقدار زاويه معلوم باشد جيب زاويه و تربه را در احد الضلعين محيطين زاويه ضرب نموده حاصل را بر شصت كه مقدار نصف قطر است قسمت نمايند كه خارج مقدار عمود يكه بر ضلع آخر كه قاعده است واقع شود خواهد بود برآمد مثلا مثلي كه يك ضلع او ده و ضلع دويم هفتده و ضلع سيوم بست و يك است بدين صورت (شكل ۹۹)

پس اگر مقدار زاويه اب ح مثلا معلوم باشد كه ح موط ثانيه است و جيب آن م ح درجه است م ح را در ضلع اب كه ده است ضرب كردم و حاصل كه ۴۸۰ بود بر شصت قسمت كردم خارج هشت مقدار عمود گرديد و اگر مقدار عمود معلوم باشد و مقدار زاويه معلوم نبود پس عمود را بر شصت ضرب كرده بر احد الضلعين محيطين بر اس العمود قسمت سازند كه خارج مقدار جيب زاويه كه از احاطه آن ضلع و قاعده حادث ميشود خواهد بود و هرگاه قوس آنرا از جدول جيب حاصل سازند مقدار زاويه مذکور خواهد بود مثلا در مثال مذکور اگر مقدار عمود كه هشت است معلوم باشد و بخواهم كه مقدار زاويه اب بدانم پس هشت را در شصت ضرب كرده ۴۸۰ را بر ده كه ضلع محيط زاويه است قسمت نمودم خارج م ح درجه گرديد و قوس آنرا از جدول جيب گرفتيم موط ثانيه برآمد و همچنين اگر يك ضلع و دو زاويه معلوم باشد و ضلع و يك زاويه معلوم نبود پس مقدار هر دو زاويه را از يكصد و هشتاد سافط كنند كه باقي مقدار زاويه ثالث است و هرگاه ضلع معلوم را در جيب زاويه كه بطرفي از آن ضلع معلوم واقع شده است ضرب نموده بر جيب زاويه كه آن ضلع وتر اوست قسمت نمايند خارج ضلع موثر زاويه اولي خواهد بود و همچنين اگر دو ضلع و يك زاويه كه در ميان آن هر دو ضلع است معلوم باشد و باقي مجهول بود احد الضلعين را در جيب آن زاويه يك مرتبه منخط ضرب نمايند و يك مرتبه در جيب تمام آن تاربع دائره منخط ضرب نمايند و حاصل اول را از ضلع آخر سافط كنند اگر زاويه حاده بود و بر ضلع آخر يفرزايند اگر زاويه منفرجه باشد و مجموع را مربع ساخته مربع حاصل اول

جدول

جیب با جزاء قطریہ					قوس با جزاء محیطیہ
درجہ	دقیقہ	ثانیہ	ثالثہ	رابعہ	
۴	لا	الہ	نہ	ند	ال
۱	س	مط	و	ما	ا
۱	لد	د	ک	ہ	ال
س	ہ	لح	ر	الط	س
س	لر	ا	مر	لو	سل
۶	ح	الہ	لد	۴	ح
۶	لط	مو	الط	ر	حل
۴	ما	ر	لم	ند	ا
۴	مس	الر	ط	نخ	ل
۵	ک	مہ	لح	الو	ہ
۵	مہ	س	م	نر	ہل
و	لو	ح	ح	ک	و
و	مر	لا	نخ	لط	ول
ر	ح	ک	مو	ما	رہ
ر	مط	ک	لط	الر	رل
ح	لا	ا	الہ	الہ	ح
ح	نہ	و	مط	نخ	حل
ط	الہ	ط	ہ	م	ط
ط	ند	س	لو	نخ	طل
س	الہ	ح	۴	الہ	س

تفاضل حسین

دقیقه	ثانیه	ثالثه	رابعه
لا	ا	ع	ر
لا	ا	ر	ا
لا	ا	ا	د
لا	ا	ط	ز
لا	ا	مو	د
لا	ا	نه	ا
لا	ا	ند	د
لا	ط	مه	ظ
لا	ح	لح	ل
لا	ر	س	لا
لا	نه	ا	لو
لا	ک	مد	مو
لا	ا	ک	ب
لا	ط	نب	مو
لا	ر	س	نو
لا	ه	الو	له
لا	ز	ا	مب
لا	ا	الو	ح
ل	ز	مح	له
ل	ند	نب	ب

مقدار جیب بعبارت

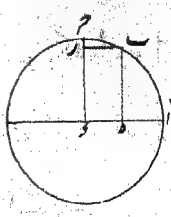
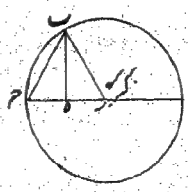
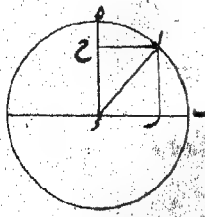
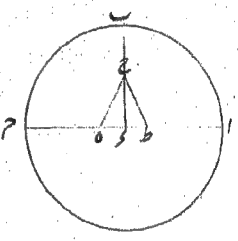
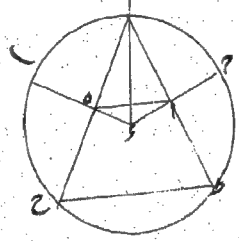
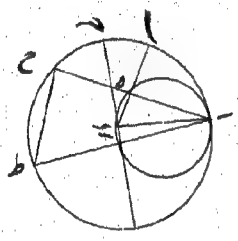
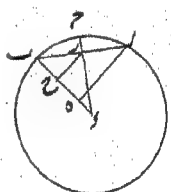
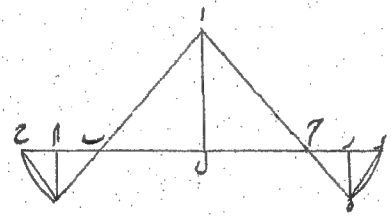
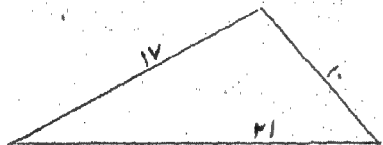
سی و یک دقیقه بست و چهار ثانیه پنجاه و پنج ثالثه پنجاه و چهار رابعه
یک درجه دو دقیقه چهل و نه ثانیه شش ثالثه یازده رابعه
یک درجه سی و چهار دقیقه چهارده ثانیه سیزده ثالثه پانزده رابعه
دو درجه پنج دقیقه سی و هشت ثانیه هفده ثالثه بست و نه رابعه
دو درجه سی و هفت دقیقه یک ثانیه چهل و هفت ثالثه شانزده رابعه
سه درجه هشت دقیقه بست و چهار ثانیه سی و چهار ثالثه
سه درجه سی و نه دقیقه چهل و شش ثانیه بست و نه ثالثه چهار رابعه
چهار درجه یازده دقیقه هفت ثانیه بست و ثالثه پنجاه و چهار رابعه
چهار درجه چهل و دو دقیقه بست و هفت ثانیه نه ثالثه پنجاه و سه رابعه
پنج درجه سیزده دقیقه چهل و پنج ثانیه سی و هشت ثالثه بست و شش رابعه
پنج درجه چهل و پنج دقیقه دو ثانیه چهل ثالثه پنجاه و هفت رابعه
شش درجه شانزده دقیقه هیجده ثانیه هشت ثالثه پنجاه و سه رابعه
شش درجه چهل و هفت دقیقه سی و یک ثانیه پنجاه و سه ثالثه سی و نه رابعه
هفت درجه هیجده دقیقه چهل و سه ثانیه چهل و شش ثالثه چهل و یک رابعه
هفت درجه چهل و نه دقیقه پنجاه و سه ثانیه سی و نه ثالثه بست و هفت رابعه
هشت درجه بست و یک دقیقه یک ثانیه بست و ثالثه بست و سه رابعه
هشت درجه پنجاه و دو دقیقه شش ثانیه چهل و نه ثالثه پنجاه و هشت رابعه
نه درجه بست و سه دقیقه نه ثانیه پنجاه و سه ثالثه چهل رابعه
نه درجه پنجاه و چهار دقیقه ده ثانیه شانزده ثالثه پنجاه و هشت رابعه
ده درجه بست و پنج دقیقه هشت ثانیه بست و سه رابعه

فائده اگر مقدار هر سه زوایای مثلث معلوم باشد و مقدار هیچ یک ضلع معلوم نبود پس هرگز مقدار ضلع معلوم نتواند شد الا اینکه احد الاضلاع را بمقدار معین فرض کنند و باقی اضلاع را از آن استخراج نمایند *

فائده چون جمیع اشکال ذوات اضلاع منقسم بمثلثات میتوان شد درین صورت هرگاه مقدار زاویه و مقدار ضلعین محیطین زاویه معلوم باشد پس مقدار خط واصل بین ضلعین که وتر آن زاویه و ضلع ثالث مثلث است نیز معلوم می تواند گردید * (جدول ۱۰۰)

مسئله چهل و یکم در معرفت قوس از محیط دایره و مقدار وتر و طریقش اینست که قطر را در چهار ضرب ساخته با مقدار وتر جمع نمایند و محفوظ دارند و باز مجدور محیط را در پنج ضرب نموده و حاصل را در ربع و تر ضرب ساخته بر محفوظ قسمت سازند و خارج قسمت را از ربع مجدور محیط نقصان کنند و جذر باقی را از نصف محیط بکاهند باقی مقدار قوس بود و باید دانست که این فاعده را صاحب دستور الحساب بیان نموده الا کن این نحیف را درین شک است چرا که نسبت قوس و وتر صمی است اگر از جدول اوتار یا جیب مقدار قوسی حاصل سازند مستحسن است و طریقش اینست که مقدار وتر معلوم را در یک صد و بیست ضرب کرده بر مقدار قطر معلوم قسمت سازند که خارج مقدار وتر با جزء قطریه که عند المنجمین یک صد و بیست درجه است خواهد بود و هرگاه قوس آن از جدول اوتار بگیرند مقدار قوس حاصله با جزء محیطیه که عندهم سه صد و شصت است خواهد گردید پس طریق مؤلف اینست که محیط دایره معلوم القدر را در مقدار قوس حاصله ضرب ساخته بر سه صد و شصت قسمت نمایند که خارج مقدار قوس مطلوبه با جزء محیطیه معلومه خواهد بود و طریق دانستن محیط از قطر معلومه در مسئله سی و نهم مذکور شده و طریقیکه در استخراج قوس از وتر و قطر مشهور است اینست که ثلث سبع قوس اعنی حصه بیست و یکم قوس حاصله بر مقدار قوس حاصله بیفزایند خواه ثلث قوس مذکور را در نسبت محیط الی القطر که بموجب حساب صاحب مفتاح ح ح الطمد ثلثه است ضرب سازند که حاصل مقدار قوس مذکور با جزء قطریه که یک صد و بیست است خواهد بود و هرگاه آن را در مقدار نصف قطر معلومه ضرب سازند و حاصل را بر شصت قسمت کنند خارج مقدار قوس مطلوبه با جزء قطریه معلومه خواهد بود و نیز اگر نصف قطر معلوم را در نسبت محیط الی القطر که بحساب صاحب مفتاح ح ح الطمد ثلثه است

و بحساب مشهور سه و یک سبع است ضرب سازند و حاصل را در مقدار قوس که با جزاء محیطیه سه صد و شصت حاصل شده است ضرب نموده بر یکصد و بست که مقدار قطر به است قسمت سازند خارج مقدار قوس مطلوبه با جزاء قطریه معلومه خواهد بود و نیز اگر نصف وتر که جیب نصف قوس مطلوبه است گرفته بهمبرین طریق عمل نمایند مطلوب حاصل میشود مثلاً اگر گویم که نصف قطر معلوم دو از ده ذره و نصف وتر معلوم و لیم است اعنی شش ذره و سی و هشت شصتم ذره است پس مقدار محیط قطر بست و چهار ذره و مقدار وتر سیزده ذره و شانزده شصتم شد و هرگاه $\overline{م}$ را که مقدار وتر است در یکصد و بست درجه که $\overline{ب}$ مرفوع مره است ضرب کرده و حاصل را که $\overline{ا}$ الی $\overline{ب}$ درجه است بر $\overline{ا}$ که مقدار قطر معلوم است قسمت نمودم خارج او که ثانیه شد که مقدار وتر با جزاء یکصد و بست است و قوس آن از جدول او تار (او مدد قیقه باشد با جزاء محیطیه پس بطریق خود محیط را اثر معلومه را که بحساب مشهور $\frac{۲۲}{۳}$ و بحساب صاحب مفتاح $\overline{ا}$ الی $\overline{م}$ لو ثلثه اعنی هفتاد و پنج ذره و بست و چهار شصتم تقریباً است در مقدار قوس حاصله که او مدد قیقه است ضرب کردم حاصل $\overline{ا}$ الی $\overline{ا}$ ثانیه بود خامسه شد آنرا بر سه صد و شصت درجه که مرفوع مره است قسمت نمودم خارج $\overline{م}$ که $\overline{م}$ لیم $\overline{ا}$ و سادسه گردید و آن مقدار قوس مطلوبه با جزاء قطر معلومه است اعنی سیزده ذره و پنجاه و نه شصتم تقریباً و نیز اگر $\overline{ل}$ را که نصف وتر معلوم المقدار است در شصت ضرب کرده بر دو از ده که نصف قطر معلوم المقدار است قسمت کردم خارج $\overline{ل}$ شد و آن مقدار جیب نصف قوس مطلوبه است و قوس آن از جدول جیب $\overline{ا}$ الی $\overline{ب}$ و آن نصف قوس مطلوبه است با جزاء محیطیه که سه صد و شصت باشد و هرگاه بطریق مشهور حصه بست و یکم را که $\overline{ا}$ الی $\overline{ب}$ باشد بر آن بیفزایم لذکر میشود و آن مقدار نصف قوس مذکور با جزاء قطر به است که یکصد و بست باشد و بحساب صاحب مفتاح اگر ثلث $\overline{ل}$ الی $\overline{ب}$ را که نازک ثانیه است در نسبت قطر الی محیط که $\overline{ح}$ الی $\overline{ا}$ مد ثلثه است ضرب کردم حاصل لذوالی $\overline{ا}$ الی $\overline{ب}$ ثلثه شد و آن مقدار نصف قوس مذکور با جزاء قطر به مذکور است و هرگاه آنرا در مقدار نصف قطر معلوم که $\overline{ب}$ است ضرب کردم و بر شصت قسمت نمودم بطریق مشهور و نط $\overline{ا}$ الی $\overline{م}$ ثانیه مقدار نصف قوس با جزاء قطریه معلومه گردید و بحساب صاحب مفتاح و نط $\overline{ا}$ الی $\overline{ب}$ ثلثه برآمد و نیز اگر نصف قطر معلوم را که $\overline{ب}$ است در سه و یک سبع ضرب کردم حاصل

شکل ۹۱ صفحه ۱۹۸	شکل ۹۲ صفحه ۲۱۲	شکل ۹۳ صفحه ۵
		
شکل ۹۴ صفحه ۲۱۵	شکل ۹۵ صفحه ۲۱۶	شکل ۹۶ صفحه ۱۴
		
شکل ۹۷ صفحه ۲۱۷	شکل ۹۸ صفحه ۲۱۹	شکل ۹۹ صفحه ۲۱
		
اعداد مضروب فيه که قطر دائره را در آن ضرب سازند		
نام ضلع مطلوب		
ثلث	۳ ۲ ۹ ۳ ۱۰	
مربع	۳ ۵ ۱ ۲ ۱	
مخمس	۲ ۳ ۵ ۰ ۷	
سدس	۰ ۰ ۰ ۰ ۶	
سبع	۵ ۵ ۰ ۲ ۵	
مشتن	۲ ۲ ۹ ۵ ۲	
مشتع	۱ ۳ ۰ ۱ ۲	
مشتع	۲ ۱ ۰ ۳ ۱	
مشتع	۲ ۱ ۰ ۳ ۱	
مشتع	۳ ۷ ۰ ۱ ۲	

لرسم ثانیة شد و آنرا در نصف قوس که با جزاء محیطیه که لم الب است ضرب نمودم و حاصل را که کخ الد ثانیة باشد بر یکصد و هشتاد قسمت ساختم خارج و نط الح گردید که مقدار نصف قوس مطلوبه با جزاء قطریة معلومه است مطابقا لاولی بحساب المشهور و اگر بت را در ح الط مد ثلثه ضرب نموده حاصل را که لرمانر مح ثالته است در لم الب ضرب نموده حاصل را که گرم بر است بر یکصد و هشتاد قسمت نمودم خارج و نط بر لب ثالته مقدار نصف قوس برآمد و آن مطابق طریق این نحیف است و اگر بموجب قاعده صاحب لیلاوتی اول قطر را که ۲۴ بود در چهار ضرب کرده با و ترجمع نمودم امطو ثالته شد آنرا محفوظ داشتیم و باز محیط دائرة بطریق صاحب لیلاوتی حاصل نمودم اعنی ۲۴ را در سه هزار و نهصد و بیست و هفت ضرب کرده بر یک هزار و دصد و پنجاه قسمت نمودم خارج انه الح ند ثانیة شد و مربع آن که الد مدند لایب و رابعه است در پنج ضرب کردم و حاصل را که رنم مد لب لوح ثالته بود باز در ربع و ثر که ح ط است ضرب ساختم و حاصل الضرب را که الویاند مد ر لم لر رابعه است بر امطو که محفوظ بود قسمت کردم و خارج قسمت را که ند الب مرالب ثالته شد از ربع مربع محیط که الح ما ح لر مح ط رابعه است ساقط نمودم باقی ط ح یوس مو ط رابعه ماند جذر آنرا که الح لر ل ط ثانیة است از نصف محیط که لرمانر ثانیة است ساقط نمودم باقی بدء مح ثانیة مند ار قوس ماند و آن زیاده از مقداریکه بطریق این نحیف و بطریق صاحب مفتاح و غیره برآمده میشود اگر چه تفاوت قلیل است فافهم *

مسئله چهل و دویم در دانستن مقدار ضلع مثلث متساوی الاضلاع و مربع و محمس و مسدس نامعشر که اندرون دائرة باشد و طریقش اینست که قطر دائرة را در ارقام های که اندرون جدول بخانه مضروب فیه نوشته شده است ضرب ساخته بر یک لکجه و بیست هزار قسمت کنند که خارج مقدار ضلع خواهد بود و نیز اگر ضلع شکل را در یک لکجه و بیست هزار ضرب نموده بر ارقام جدول قسمت کنند خارج قطر دائرة محیطیه شکل خواهد بود (جدول ۱۰۱)

مسئله چهل و سیوم در بیان استخراج قطر کره و محیط دائرة عظیمه بالای کره که از ان جمله چهار طریق در مجسطی مذکور است و بنای همه طرق بر شکل بسنم مقاله اولی از کتاب اگر تاو و سیوس است و چند طریق دیگر که صاحب عیون الحساب بیان نموده ماهمه رابعه بیان واضح و اسهل مینویسم و چون استخراج قطر کره منحصر بر عمل است و اشکال مجسمه بر صفحه

که سطح مستوی است راست نمی آید لهذا تخیل صادق و توهم واثق در ادراک آن ضرور است و این نحیف از کره مجسمه امتحان نموده اول فوائد چند که درین مقام دانستن آن پر ضرور است و در تخیل و تصویر مطالب متعلقه عمل مذکور معین میشود بیان میگردد *

فائده اولی هرگاه بر سطح کره دایره از پرگار بکشند بهر بعدیکه خواهند آن دایره کره را بدو قطعه منقسم خواهد کرد و قطر دایره مرسومه و تر هر دو قوس محیط دایره عظیمه کره که از هر دو قطعه حادث میشوند خواهد بود *

فائده دوم مقدار فتح پرگار که به بعد آن دایره بر سطح کره کشیده شود مقدار وتر نصف قوس مذکور خواهد شد چرا که سطح کره مستدیره است و خط واصل بین الرجلین پرگار خط مستقیم پس خط مذکور و تر نصف قوس می افتد *

فائده سیوم نقطه که در کشیدن دایره بر سطح کره بمنزله مرکز فرض کرده میشود فی الحقیقه مرکز آن دایره نیست بلکه آن نقطه بمنزله قطب کره است و خط واصل در میان نقطه مذکور و محیط دایره مرسومه بالای سطح کره خط مستدیر است و فی الحقیقه مرکز دایره مذکور در جوف کره مابین سطح دایره مذکور که از قطعه دایره متخیل میشود خواهد بود *

فائده چهارم چون قطر دایره مرسومه و تر قوس محیط دایره عظیمه کره است و فتح پرگار در کشیدن دایره مذکور بقدر وتر نصف قوس مذکور میشود پس مقدار فتح پرگار اعظم از نصف قطر دایره مذکور خواهد بود *

فائده پنجم چون قطر دایره مرسومه و تر قوس محیط دایره عظیمه کره است و فتح پرگار مقدار وتر نصف قوس مذکور پس از هر دو وتر هر دو نصف قوس مذکور که ملتقی بر نقطه قطبیه متخیل میشوند و از قطر دایره مذکور یک مثلث متساوی الساقین در جوف کره حادث خواهد شد *

فائده ششم قطر کره قطر دایره عظیمه کره است و ایضا خط واصل بین قطبین کره که آنرا محور نیز گویند *

فائده هفتم اگر بر هر دو نقطه طرفین خطی دو دایره ببعدیکه از نصف خط زائد باشد بکشند آن هر دو دایره دو جاتقاطع خواهند کرد *

فائده هشتم اگر خواهند که بالای خطی مفروض مثلثی متساوی الساقین بسازند بشرطیکه

(شکل ۱۰۲)

مقدار ساق زائد از نصف خط مفروضه باشد پس بالای نقطه هر دو طرف خط از پرکار دو دایره بکشند بیکدیگر مقدار ساق مطلوب باشد و باز نقطه تقاطع دایرین را با هر دو نقطه طرف الخط وصل کنند مثلث متساوی الساقین حادث خواهد شد بدین صورت (شکل ۱۰۳)

فائده نهم اگر بخواهند که بر نقطه مفروضه خطی عمود بکشند باید که بر هر دو طرف نقطه مذکور بعد مساوی خطی مستقیم وصل کنند بحیثیکه آن نقطه منصف خط مفروض شود و بالای آن خط مثلث متساوی الساقین بکشند و خطی مابین رأس المثلث و آن نقطه وصل نمایند که خط مذکور عمود خواهد بود و ازین ظاهر میشود که هر خط که از رأس مثلث متساوی الساقین بر نصف الوتر بکشند آن خط عمود می باشد بدین صورت * (شکل ۱۰۴)

فائده دهم اگر بخواهند که بالای مثلث دایره بکشند باید که هر دو ساق مثلث را نصف سازند و بر نقطه منصف هر دو ساق دو عمود خارج نمایند هر جا که آن هر دو عمود ملاقی شوند مرکز دایره خواهد بود پس بر آن مرکز بعد رأس المثلث دایره بکشند بدین صورت * (شکل ۱۰۵)

فائده یازدهم هرگاه بر منصف هر دو ساق مثلث متساوی الساقین خواه بهر دو طرف ساقین مثلث مذکور بر نقطتین ملتقای و تر دو عمود بجانب مقابل رأس المثلث بکشند آن هر دو عمود بر یک نقطه ملاقی خواهند شد و هر دو عمود متساوی خواهند بود بشکل عروس بدین صورت * (شکل ۱۰۶)

فائده دوازدهم هرگاه بر وتر قوسی از محیط دایره مثلث متساوی الساقین رسم نمایند بحیثیکه رأس المثلث مماس قوس باشد و بهر دو طرف ساقهای مذکور بر نقطه ملتقای و تر دو عمود بکشند و از نقطه ملتقای عمودین خطی تا رأس المثلث وصل نمایند آن خط قطر دایره مذکور خواهد بود و مقدار واقع بین رأس المثلث و الوتر سهم قوس خواهد شد بدین صورت (شکل ۱۰۷)

فائده سیزدهم و تر قوس مسدس محیط مساوی نصف قطر دایره می باشد بدانکه هرگاه این فواید دانستی پس طریق استخراج قطر کره بیان میکنم طریق اول بالعمل که بموجب شکل هشتم از مقاله اولی اگر تا و نو سیوس و در مجسطی نیز مذکور است اینست که بالای کره دایره از پرکار بهر بعدیکه خواهند بکشند و بقدر فتح پرکار خطی مستقیم بالای سطح مستوی رسم نمایند و آنرا مقدار اول نام نهند بعد از آن دایره مرسومه بالای کره را شش قسم مساوی ساخته نشان کنند

ویای پرگار بر یک نشان ویای دیگر را بر نشان چهارم نهند و بقدر فتح پرگار باز خطی مستقیم بر سطح مستوی بکشند و آنرا مقدار ثانی نام نهند و این مقدار قطر دایره مرسومه است زیرا که از نشان اول تا نشان چهارم نصف دایره است و بالای خط مقدار ثانی مثلث متساوی الساقین رسم سازند که هر یک ساق او بقدر مقدار اول باشد بعد از آن بر هر دو ساق از نقطتین ملتقای ساقین با و تر دو عمود بجانب مقابل رأس المثلث بکشند پس لامحاله آن هر دو عمود بر یک نقطه ملاقی خواهند شد پس از نقطه مذکور تا رأس المثلث خطی وصل نمایند آن خط مقدار قطر کره است صورته هكذا (شکل ۱۰۸)

طریق دوم اینست که بدستور طریق اول بعد کشیدن دایره بالای کره و تعیین مقدار اول و ثانی بر خط مقدار اول نصف دایره بکشند و فتح پرگار بقدر نصف مقدار ثانی نموده یک پای آنرا بر نقطه یکطرف مقدار اول که بر آن نصف دایره کشیده اند بنهند و از پای دیگر بر قوس نصف دایره مذکور نشان کنند و خط واصل بکشند و بعد از آن از طرف آخر بهمان نشان خط واصل کشیده خارج نمایند و از طرف اول خط مذکور عمود خارج سازند پس یقین است که هر دو خط بر یک نقطه متلاقی خواهند شد و دو مثلث قائم الزویه حادث خواهند شد یکی اعظم خارج از نصف دایره که یک ضلع آن خط مقدار اول است و دویم خط عمود و سیوم وتر خارج از طرف آخر تا به نشان مذکور و دویم مثلث اصغر داخل نصف دایره که یک ضلع آن نصف مقدار ثانی است و دویم خط واصل بین طرف آخر مقدار اول و نشان مذکور و تر آن خط مقدار اول است پس و تر مثلث اعظم مقدار قطر کره است و هذه صورته (شکل ۱۰۹)

و این طریق هم راجع بطریق اول است زیرا که خط مقدار اول یک ضلع مثلث متساوی الساقین است که در طریق اول مرسوم میشود و نصف مقدار ثانی نصف و تر مثلث مذکور است و خط واصل مابین طرف آخر مقدار اول و نشان مذکور عمود مثلث مذکور پس گویا مثلث اصغر که در طریق دوم میان نصف دایره واقع میشود نصف مثلث طریق اول است و مثلث اعظم که در طریق دوم است مثل احد المثلثین است که در طریق اول از خط واصل بین ملتقای عمودین و رأس المثلث حادث میشوند و برهان این هر دو طریق اینست که از خط واصل بین نقطتین قطبین کره تنصیف دایره عظیمه که مار بقطبین کره باشد میشود و چون یک قطب کره نقطه رأس المثلث است پس هرگاه بر خط مقدار اول که یک ضلع مثلث و تر قوسی از محیط دایره مذکور و واقع در نصف

دائرة است عمود بکشند زاویه قائمه حادث میشود پس لامحاله آن عمود منتهی بر نقطه قطب
 آخر خواهد گردید چرا که هر زاویه قائمه که در نصف دائرة از خطین خارجین از دو طرف نصف
 دائرة و متلاقین علی محیط حادث میشود لامحاله و تر آن زاویه قائمه قطری باشد چنانچه
 در اصول ثابت است و مرت الاشارة الیه فی المسئلة السادسة والعشرين من هذه المقدمة طریق سیوم
 اینست که بعد رسم دائرة بالای کره و رسم مثلث متساوی الساقین چنانکه در طریق اول ذکر
 یافت دائرة بالای مثلث مذکور بکشند و آن مساوی دائرة عظیمه کره خواهد بود و قطر آن
 قطر کره باشد زیرا که چون وتر مثلث مذکور و تر قوسی از محیط عظیمه کره است که مار بقطبین
 کره باشد پس لامحاله قوس مذکور مساوی قوسی از دائرة خواهد بود که بالای آن مثلث بکشند و هرگاه
 دائرة بر مثلث کشیده شد آن دائرة مساوی محیط عظیمه کره گردید فافهم و هذه صورته (شکل ۱۱۰)
 طریق چهارم بعد رسم دائرة بالای کره و تعیین مقدار اول و ثانی بر هر دو نقطه طرفین خط مقدار
 ثانی دو دائرة ببعد مقدار اول بکشند چنانچه در فائده هشتم در طریق رسم مثلث متساوی
 الساقین گفته شد و مثلث متساوی الساقین ببعد مقدار ثانی رسم نمایند بعد از آن بر نقطه رأس
 المثلث دائرة سیوم ببعد مقدار اول بکشند لامحاله این دائرة سیومی آن هر دو دائرة اولی را
 برود و نقطه تقاطع خواهد کرد پس نقطتین متقاطعتین هریک دائرة را با هم وصل کنند و اخراج نمایند
 جانب مقابل رأس المثلث تا که هر دو خط با هم متلاقی شوند پس نقطه تلاقی آن هر دو خط مرکز
 دائرة و خط واصل بین رأس المثلث و ذلک النقطه نصف قطر کره است بدینصورت (شکل ۱۱۱)
 و این طریق هم راجع بطریق سیوم است که گویا بر منصف هر دو ساق مثلث عمود خارج کرده میشود
 و نقطه ملتقای عمودین مرکز دائرة عظیمه کره است پس خط واصل بین رأس المثلث یا احد
 الطرفین و تر نصف قطر دائرة عظیمه کره باشد طریق پنجم بر سطحی مستوی خطی مستقیم رسم
 نمایند و بر آن خط و آله که مسمی بکونیا است بکاف تازی و در هندی زبان زد معماران بکاف
 فارسی است بنهند بحیثینکه هر دو عمود کونیا بر آن خط باشند و کره را در میان آن بدانند بنوعیکه
 آن هر دو عمود مماس کره شوند پس مقدار مابین العمودین از خطی که بر سطحی مستوی
 باشد مقدار قطر کره است طریق ششم بالای سطح کره مسطره که در آن یک خط مستقیم کشیده
 شود مولزی افق بنهند و بدو طرف آن دو شاقول بدورشته آویزان سازند بحیثینکه آن هر دو

رشته مماس کره شوند پس مقدار مابین شاقولین از مسطرة مقدار قطر کره است و مراد از موازي افق آن است که بر هر سطحی مستوي که آن کره را نهاده باشند سطح کره آن را بیک نقطه تماس خواهد کرد پس اگر دو خط متساوي از دو طرف بر آن نقطه وصل سازند که آن هر دو یک خط مستقیم شوند و نقطه مذکور منصف خط مذکور باشد و آن هر دو شاقول بر آن خط فرود آیند و عمود شوند طریق هفتم بالحساب باستبانة طریق اول است که مربع نصف قطر مقدار ثاني را از مربع مقدار اول ساقط نموده جذ باقي بگیرند که آن سهم قوسی از محیط دائرة عظیمه کره است که مقدار ثاني و تر آن واقع شده پس بموجب مسئله بست و چهارم من هذه المقدمة مربع نصف مقدار ثاني را که فی الحقیقة مربع نصف وتر قوس است بر مقدار سهم قسمت کنند و خارج را با سهم مذکور جمع سازند حاصل قطر کره است طریق هشتم بالحساب مربع مقدار اول را که فی الحقیقة مجموع مربع نصف مقدار ثاني و مربع سهم است بر سهم قسمت سازند که خارج مقدار قطر کره است *

فائده اما چون خواهند که بر کره دائرة عظیمه بکشند اول ببعد نصف قطر کره بر سطح مستوي دائرة بکشند این دائرة عظیمه مساوي دائرة عظیمه کره خواهد بود پس آنرا بچهار قسم مساوي منقسم سازند بقطرین متقاطعين على القوائم و بقدر وتر یک قوس که ربع محیط دائرة است فتح پرکار نمایند و یک پای پرکار را بر قطب کره قائم کرده پاي ديگر دائرة بکشند آن دائرة عظیمه کره خواهد بود و بالحساب ظاهر است که مقدار محیط دائرة عظیمه بقدر سه مثل و یکسبع قطر خواهد بود کما مراراً * مسئله چهل و چهارم در استخراج ارتفاع اسطوانه و مخروط باید دانست که اگر اسطوانه و مخروط بر سطح زمین قائم باشد پس مسطرة بالای رأس آن موازي افق بنهند و شاقول آویزان کرده ارتفاع را حاصل کنند چنانکه در کره گفته شد و اگر اسطوانه و مخروط بر زمین قائم نباشد پس دوائه کونی را مماس دو قطر قاعدتین خواه مماس قطر قاعده و رأس المخروط موازي یک ديگر نصب کنند که فضل مابین دوائه مقدار ارتفاع است و نیز در مخروط مستدیر و مضلع قائمه بحساب هم استخراج ارتفاع میتواند شد چرا که ارتفاع عبارت از عمود است که از رأس المخروط بر مرکز قاعده خارج شود درینصورت بشکل عروس مربع نصف قطر قاعده را از مربع خط واصل بین محیط القاعده و رأس المخروط ساقط نمایند که جذ باقي مقدار عمود خواهد بود *

مسئله چهل و پنجم در استخراج مقدار عمود و خط واصل بین محیط قاعده و رأس مخروط
 تام از مخروط ناقص باید دانست که هر مخروط تام را که موازی قاعده قطع کنند پس قطع اسفل
 او مسمی بمخروط ناقص است و سطحی که بسبب قطع موازی قاعده حادث شود آنرا قاعده
 اعلی و قاعده صغری گویند و قطع اعلی لامحاله مخروط تام اصغر متشابه مخروط تام اول
 خواهد شد و آنرا مخروط اصغر حادثه گویند پس اگر مخروط مستدیره است نسبت نصف قطر
 قاعده مخروط اول الی خط واصل بین محیط قاعده و رأس المخروط خواه الی الارتفاع مثل
 نسبت نصف قطر قاعده مخروط اصغر حادثه الی خط واصل بین رأس المخروط و محیط قاعده
 او و خواه ارتفاع او خواهد بود و بابدال نسبت چنانکه در مسئله رابعه مطلب سیوم باب سیوم
 گفته شد نسبت نصف قطر قاعده مخروط اول الی نصف قطر قاعده مخروط اصغر حادثه مثل نسبت
 خط واصل بین محیط قاعده و رأس مخروط اول الی خط واصل بین محیط قاعده و رأس مخروط
 اصغر خواه مثل نسبت ارتفاع مخروط اول الی ارتفاع مخروط اصغر خواهد بود و هرگاه
 بموجب مسئله سادسه مطلب مذکور فضل النسبة بگیرند نسبت نصف قطر قاعده مخروط اول
 بطرف فضل او اعلی نصف قطر قاعده مخروط اصغر مثل نسبت خط واصل بین محیط قاعده
 و رأس مخروط اول بطرف فضل او اعلی خط واصل بین محیط قاعده و رأس مخروط اصغر
 خواهد شد درین صورت بموجب قاعده اربعه متناسبه که انشاء الله تعالی در باب علیحدّه مذکور
 خواهد شد نصف قطر قاعده مخروط اول را اگر در خط واصل بین محیطی الدائرتین مخروط
 ناقص مستدیره و خواه در ارتفاع آن که فی الحقیقه همان مقدار فضل اوست ضرب نموده
 بر فضل نصف قطر هر دو دایره قسمت کنند خارج مقدار خط واصل بین محیط قاعده و رأس مخروط
 اول خواه ارتفاع او خواهد بود و همچنین در مخروط ناقص مضلع بجای هر دو نصف قطر
 دو مضلع متوازی بین هر دو قاعده مخروط اول و اصغر را اعتبار کنند و باید دانست که هرگاه مقدار
 خط واصل مخروط اول خواه ارتفاع او معلوم باشد پس بعد اسقاط خط واصل بین القاعدتین
 خواه ارتفاع مخروط ناقص باقی مقدار خط واصل خواه ارتفاع مخروط اصغر خواهد بود چرا که
 قاعده مخروط اصغر همان قاعده صغری است و همچنین در مخروط مستدیره مائله چون از خط
 اطول و اقصر قطر قاعده یک مثلث حادث میشود که سابقین آن هر دو خط اطول و اقصر است

و قاعده آن فطر قاعده مخروط پس بموجب قواعد استخراج عمود مثلثات عمود آن استخراج
 میتوانند کرد و در مخروطات مضلعۀ مائله متساوي الاضلاع والزوايا اگر عدد اضلاع
 فرد باشد قاعده مثلث حادثه مذکور بقدر مجموع نصف فطر دائره داخله و نصف قطر
 دائره خارجۀ خواهد بود و در مخروطات مضلعۀ مائله متساوي الاضلاع والزوايا که عدد اضلاع
 زوج باشد اگر خط اطول و اقصر بر زوایین متقابلین مضلعۀ واقع شود پس قاعده مثلث حادثه
 قطر دائره خارجۀ خواهد بود و اگر خط اطول و اقصر بر منصف ضلعین متقابلین واقع شود قاعده
 مثلث حادثه قطر دائره داخله خواهد شد و اگر آن هر دو خط قاطع الضلعین متقابلین علی غیر
 نقطتي المنصف باشند اعم از اینکه آن مضلع مزدوجۀ باشد یا منفردۀ پس مربع مقدار مابین تقاطع
 و منصف ضلع را بر مربع نصف فطر دائره داخله افزوده جذر مجموع را تضعیف سازند که حاصل
 قاعده مثلث حادثه شود و همچنین اگر مقدار سهم و مقدار زاویه میل سهم که از قائمه باشد سهم
 را در جیب تمام زاویه مذکور ضرب نموده بر شصت قسمت سازند که خارج مقدار عمود باشد
 و همچنین اگر مقدار زاویه میل سهم در اسطوانۀ مائله معلوم باشد جیب آن را در خط واصل بین قاعدتین
 که موازي و مساوي سهم بود ضرب ساخته بر شصت قسمت نمایند که خارج عمود خواهد بود *

مسئله چهل و ششم در ترکیب ساختن اکثری از اشکال مجسمات که در مقدمه اول و عده
 بیان آن نموده شد و درین چند بیان است *

بیان اول

در ترکیب ساختن شکل مجسمه دوثمانیه قواعد مثلثات متساوي الاضلاع والزوايا باید
 که اول یک مخروط مربع القاعده متساوي الاضلاع که ضلع قاعده و ضلع مخروط مساوي باشد
 آراست کنند بعد از آن بر همان قاعده مخروط دیگر مثل مخروط اول قائم کنند که شکل دوثمانیه
 قواعد مثلثات خواهد بود گویا که این شکل مرکب از دو مخروط منحدۀ القاعده است و چون هر یک
 زاویه مجسمۀ آن مرکب از چهار زاویه مسطحه است پس شش زاویه مجسمه درین شکل خواهد افتاد *

بیان دوم

در ترکیب ساختن دوعشرین قاعده مثلثات متساوي الاضلاع والزوايا اول دو مخروط
 مخمس القاعده که ضلع مخروط و ضلع قاعده متساوي باشند بسازند و بعد از آن بر هر یک ضلع

قاعده هردو مخمس مثلث متساوی الاضلاع والزوايا قائم کنند که رأس المثلث مماس حده زواياي قاعده مخمس باشد این ده مثلثات متساوی الاضلاع والزوايا مابین القاعدتين خواهند بود چرا که عدد اضلاع هردو مخمس ده است و چون سطح هردو مخروط مخمس القاعده مرکب از پنج مثلث است درینصورت بست مثلثات مساوی الاضلاع والزوايا حادث خواهند شد و چون هریک زاویه مجسمه آن مرکب از پنج زاویه مسطحه است پس مجموع عدد زواياي مجسمه دوازده خواهد بود و آن شکل دوعشرین قاعده است *

بیان سیوم

در ترکیب ساختن دواثنی عشر قاعده مخمسات مساوی الاضلاع والزوايا اول دو سطح مخمس متساوی الاضلاع والزوايا بسازند و آن هردو را متوازي یک دیگر بچینینکه زواياي هریک محاذي منصف ضلع دیگر باشد بدارند بعد از آن بر هریک ضلع هردو مخمس که ده ضلع اند ده مخمس مساوی الاضلاع والزوايا قائم کنند بنهچیکه هریک زواياي مخمسات ملصق یک دیگر باشند درینصورت سه زاویه سه مخمس یکجا مجتمع خواهند شد یعنی زاویه مجسمه از احاطه سه زاویه مسطحه حادث خواهد شد و بالکل زواياي مجسمه بست خواهند گردید و بطریق دیگر اگر خواهند اول یک شکل مکعب بسازند چرا که شکل مکعب دوازده ضلع دارد پس بر هر ضلع مکعب راوتریک زاویه مخمس قرار داده دوازده مخمس متساوی الاضلاع والزوايا آراست کنند که شکل دواثنی عشر قاعده مخمسات حادث شود *

بیان چهارم

در ترکیب ساختن اشکال ذوصنفین باید دانست که چون اشکال ذوصنفین از اشکال ذوصنف واحد مستتب میشود لهذا اول کلیات چند که دانستن آن درین مقام پر ضرور است بیان میکنم کلیه اول هر مثلث متساوی الاضلاع را که بخطوط واصل بین انصاف اضلاع منقسم سازند چهار مثلثات متساویات که متشابه مثلث اول باشد حادث میشوند بدینصورت (شکل ۱۱۲) کلیه دویم هرگاه در هر مثلث متساوی الاضلاع هر ثلث ضلعین متجاورین را بخطی وصل کنند مثلث مذکور منقسم بیک مسدس و سه مثلث متساوی الاضلاع میشود و مساحت هریک مثلث بقدر سدس مسدس خواهد بود بدینصورت *

(شکل ۱۱۳)

کلیه سپوم هر مربع را که بخط و اصل بین منصف ضلعین متجاورین منقسم کنند یک مربع که مساحت او بقدر نصف مساحت مربع اول باشد و چهار مثلثات مساوی الساقین که هر یک ساق او بقدر نصف ضلع مربع اول باشد حادث خواهد شد و ضلع مربع ثانی بقدر جذر نصف مربع ضلع اول خواهد بود بدینصورت *

(شکل ۱۱۴)

کلیه چهارم از هر ضلع مربع بقدر فضل ضلع علی نصف قطر از هر یک زاویه نشان کنند و هر دو نشان ضلعین متجاورین را وصل کنند یک مثلث و چهار مثلث مساوی الساقین قائم الزاویه حادث خواهد شد که ضلع مثلث بقدر ضعف فضل نصف القطر علی نصف الضلع خواه بقدر فضل وتر علی الضلع باشد و ساق مثلث بقدر فضل ضلع علی نصف وتر خواهد بود بدینصورت (شکل ۱۱۵)

کلیه پنجم هر مخمس را که بخطوط واصله بین منصف ضلعین متجاورین قسمت کنند منقسم بمخمس و پنج مثلثات مساوی الساقین خواهد بود و ضلع مخمس حادثه بقدر نصف وتر زاویه مخمس اول و ساق مثلث بقدر نصف ضلع مخمس اول خواهد شد بدینصورت (شکل ۱۱۶)

کلیه ششم هرگاه از نصف قطر دایره محیطیه مخمس بقدر نصف قطر دایره محیطیه مخمس فضل کنند و بر آن دو عمود به رد و طرف بکشند لا محاله آن هر دو عمود هر دو ضلعین مخمس را برد و نقطه تقاطع خواهند کرد و هرگاه بهر زاویه مخمس چنین عمل کنند مخمس منقسم بمعشر و پنج مثلثات مساوی الساقین خواهد بود بدینصورت *

(شکل ۱۱۷)

هرگاه این کلیات معلوم شد پس الحال ضوابط ساختن اشکال ذو صنفین بیان میکنم ضابطه اول در ترکیب ساختن بشکل ذو ثمانية قواعد که چهار از آن مثلثات و چهار مسدسات باشند باید دانست که این شکل از دو اربعه قواعد مثلثات اخذ کرده میشود چرا که هرگاه بموجب کلیه دویم ثلث هر ضلع از هر یک زاویه هر مثلث قطع کنند چون مثلثات چهار راند پس چهار مسدسات باقی خواهد ماند و چون زوایای مجسمه شکل مذکور چهار راند و هر زاویه مرکب از سه زاویه مسطحه است پس گویا چهار مخروط مثلث القاعده ساقط شده که مقدار ضلع قاعده و ضلع مخروط بقدر ثلث ضلع ذو اربعه قواعد خواهد بود و بسبب قطع مخروطات چهار مثلث در شکل مذکور حادث خواهد شد و آن شکل ذو ثمانية قواعد که اربعه مثلثات و اربعه مسدسات است ضابطه دویم در ترکیب شکل ذو اربعه عشر قواعد که شش از آن مربعات و هشت مثلثات است و این از شکل

جیب با جزاء قطریہ					فوس با جزاء محیطیہ
درجہ	دقیقہ	ثانیہ	ثالثہ	رابعہ	
—	نو	—	نب	الہ	ل
۱	۱۰	ند	مد	الہ	نا
۲	۲۰	نر	لج	الو	مال
۳	۳۰	لج	نہ	لا	س
۴	۴۰	نظ	نر	الہ	سل
۵	۵۰	الط	مط	الہ	کھ
۶	۶۰	۴	الہ	ما	کل
۷	۷۰	ل	نہ	ر	مد
۸	۸۰	ا	الہ	د	دل
۹	۹۰	لا	مد	ند	دہ
۱۰	—	—	مط	الہ	لہ
۱۱	۱۰	لس	م	ح	لوا
۱۲	۲۰	—	الو	نخ	لول
۱۳	۳۰	لس	ر	ح	رہ
۱۴	۴۰	—	لس	الر	رل
۱۵	۵۰	لس	الر	م	کھ
۱۶	۶۰	—	ر	مح	کل
۱۷	۷۰	لس	مح	ر	ط
۱۸	۸۰	ا	بو	ند	طل
۱۹	۹۰	لا	الہ	ر	آر
۲۰	۱۰	۴	مد	م	ال
۲۱	۲۰	ل	ر	لج	الاء
۲۲	۳۰	نظ	الہ	نہ	الال
۲۳	۴۰	لج	لہ	ا	النف
۲۴	۵۰	نر	لط	لر	السل

تفاضل حیین

دقیقه	ثانیه	ثالثه	رابعه
ل	ا	ب	س
ل	ح	م	ن
ل	مه	الر	ه
ل	مب	ا	ح
ل	لح	الح	لو
ل	لد	مو	ه
ل	ل	نه	نا
ل	الو	ز	ه
ل	الم	مط	ح
ل	ح	ند	س
ل	ح	ه	م
ل	ط	ح	مد
ل	ه	ح	الو
ل	ا	ط	ب
الط	نه	ح	مه
الط	ه	ر	الو
الط	مد	ند	نو
الط	لط	لم	لر
الط	لد	د	ط
الط	الح	الو	لر
الط	الم	م	ح
الط	لو	مر	لو
الط	ا	مه	لم
الط	ا	له	د
الح	ح	ح	و

مقدار حیب عبارت

ده درجه پنجاه و شش دقیقه دو ثانیه پنجاه و دو ثالثه بست و پنج رابعه
یازده درجه بست و شش دقیقه پنجاه و چهار ثانیه چهل و چهار ثالثه سی و پنج رابعه
یازده درجه پنجاه و هفت دقیقه چهل و یک ثانیه بست و هشت ثالثه بست و شش رابعه
دوازده درجه بست و هشت دقیقه بست و هشت ثانیه پنجاه و پنج ثالثه سی و یک رابعه
دوازده درجه پنجاه و نه دقیقه ده ثانیه پنجاه و هفت ثالثه بست و چهار رابعه
سیزده درجه بست و نه دقیقه چهل و نه ثانیه بست و پنج ثالثه چهل رابعه
چهارده درجه بست و چهار ثانیه یازده ثالثه پنجاه و پنج رابعه
چهارده درجه سی دقیقه پنجاه و پنج ثانیه هفت ثالثه چهل و شش رابعه
پانزده درجه یک دقیقه بست و دو ثانیه چهار ثالثه پنجاه و یک رابعه
پانزده درجه سی و یک دقیقه چهل و چهار ثانیه پنجاه و چهار ثالثه چهل و نه رابعه
شانزده درجه دو دقیقه سی ثانیه چهل و نه ثالثه بست و یک رابعه
شانزده درجه سی و دو دقیقه هفده ثانیه چهل ثالثه هشت رابعه
هفده درجه دو دقیقه بست و شش ثانیه پنجاه و هشت ثالثه پنجاه و دو رابعه
هفده درجه سی و دو دقیقه سی و دو ثانیه هفده ثالثه سیجده رابعه
سیجده درجه دو دقیقه سی و دو ثانیه بست و هفت ثالثه ده رابعه
سیجده درجه سی و دو دقیقه بست و هفت ثانیه چهل ثالثه پنجاه و پنج رابعه
نوزده درجه دو دقیقه هفده ثانیه چهل و هشت ثالثه بست و یک رابعه
نوزده درجه سی و دو دقیقه دو ثانیه چهل و سه ثالثه هفده رابعه
بست درجه یک دقیقه چهل و دو ثانیه شانزده ثالثه پنجاه و چهار رابعه
بست درجه سی و یک دقیقه شانزده ثانیه بست و یک ثالثه سی رابعه
بست و یک درجه چهل و چهار ثانیه چهل و هفت ثالثه چهل رابعه
بست و یک درجه سی دقیقه هفت ثانیه بست و هشت ثالثه سی و هشت رابعه
بست و یک درجه پنجاه و نه دقیقه بست و چهار ثانیه پانزده ثالثه پنجاه و چهار رابعه
بست و دو درجه بست و هشت دقیقه سی و پنج ثانیه یک ثالثه بست و هفت رابعه
بست و دو درجه پنجاه و هفت دقیقه سی و نه ثانیه سی و هفت ثالثه هفده رابعه

فوسن باجزاء
محیط

جیب باجزاء قطریه

تفاضل جیبین

درجه	دقیقه	ثانیه	ثالثه	رابعه	فوسن باجزاء محیط
الح	الو	ر	نه	الح	الح
الح	نه	الط	م	نو	الح
الد	الد	د	و	ند	الد
الد	نب	خ	مد	اله	الد
اله	الا	اله	لب	م	اله
اله	مط	ه	الح	مط	اله
الو	ح	ح	ـ	د	الو
الو	مو	ح	م	لط	الو
الر	د	الا	نو	خ	فرا
الر	صب	یر	صب	ـ	الر
الح	ـ	ه	نا	الح	ح
الح	ر	مو	ر	ـ	الح
الط	ه	ح	نب	ما	الط
الط	لب	م	الط	الر	الط
ل	ل	ل	ل	ل	ل
ل	ل	ح	ر	ل	ل
ل	ل	ح	ک	الر	لا
لا	لا	نط	ما	الد	لال
لا	لا	م	ل	م	ل
لب	لب	د	م	نه	لب
لب	م	م	ا	ند	ل
ل	و	خ	الح	الر	ل
ل	ل	ه	م	ـ	لد
ل	نط	ح	مد	ه	لد
لد	لد	نب	ل	ر	له

دقیقه	ثانیه	ثالثه	رابعه	تفاضل جیبین
الح	نا	نب	ل	الح
الح	مه	ح	ح	الح
الح	لح	ر	لا	الح
الح	لا	مح	ه	الح
الح	الد	نا	ط	الح
الح	ر	مو	ه	الح
الح	ـ	ل	له	الح
الح	د	ک	ند	الح
الر	نه	مه	ط	الر
الر	مح	ط	الا	الر
الر	م	الو	ط	الر
الر	لب	له	ط	الر
الر	الد	لو	لط	الر
الر	د	ل	م	الر
الر	ح	ر	نا	الر
الو	نط	نو	نو	الو
الو	نا	الر	ز	الو
الو	م	نب	لو	الو
الو	لد	ط	ه	الو
الو	اله	ح	نط	الو
الو	لو	الا	الو	الو
الو	ر	لو	م	الو
اله	خ	ر	ح	اله
اله	مح	مه	م	اله
اله	لط	نط	نا	اله

مقدار جیب عبارت

بست و سه درجه بست و شش دقیقه سی و هفت ثانیه پنجاه و پنج ثلثه بست و سه رابعه

بست و سه درجه پنجاه و پنج دقیقه بست و نه ثانیه چهل و هفت ثلثه پنجاه و شش رابعه

بست و چهار درجه بست و چهار دقیقه یازده ثانیه شش ثلثه پنجاه و چهار رابعه

بست و چهار درجه پنجاه و دو دقیقه پنجاه و سه ثانیه چهل و چهار ثلثه بست و پنج رابعه

بست و پنج درجه بست و یک دقیقه بست و پنج ثانیه سی و دو ثلثه چهل رابعه

بست و پنج درجه چهل و نه دقیقه پنجاه ثانیه بست و سه ثلثه چهل و نه رابعه

بست و شش درجه هجده دقیقه هشت ثانیه ده ثلثه چهار رابعه

بست و شش درجه چهل و شش دقیقه هجده ثانیه چهل و سه ثلثه سی و نه رابعه

بست و هفت درجه چهارده دقیقه بست و یک ثانیه پنجاه و شش ثلثه پنجاه و سه رابعه

بست و هفت درجه چهل و دو دقیقه هفده ثانیه چهل و دو ثلثه دو رابعه

بست و هشت درجه ده دقیقه پنج ثانیه پنجاه و یک ثلثه بست و سه رابعه

بست و هشت درجه سی و هفت دقیقه چهل و شش ثانیه هفده ثلثه سی و دو رابعه

بست و نه درجه پنج دقیقه هجده ثانیه پنجاه و دو ثلثه چهل و یک رابعه

بست و نه درجه سی و دو دقیقه چهل و سه ثانیه بست و نه ثلثه بست رابعه

سی درجه فقط

سی درجه بست و هفت دقیقه هشت ثانیه هفده ثلثه یازده رابعه

سی درجه پنجاه و چهار دقیقه هشت ثانیه سیزده ثلثه بست و هفت رابعه

سی و یک درجه بست دقیقه پنجاه و نه ثانیه چهل و یک ثلثه بست و چهار رابعه

سی و یک درجه چهل و هفت دقیقه چهل و دو ثانیه سی و سه ثلثه چهل رابعه

سی و دو درجه چهارده دقیقه شانزده ثانیه چهل و دو ثلثه پنجاه و پنج رابعه

سی و دو درجه چهل دقیقه چهل و دو ثانیه یک ثلثه پنجاه و چهار رابعه

سی و سه درجه شش دقیقه پنجاه و هشت ثانیه بست و سه ثلثه بست رابعه

سی و سه درجه سی و سه دقیقه پنج ثانیه چهل ثلثه دو رابعه

سی و سه درجه پنجاه و نه دقیقه سه ثانیه چهل و چهار ثلثه پنجاه رابعه

سی و چهار درجه بست و چهار دقیقه پنجاه و دو ثانیه سی ثلثه سی و هفت رابعه

فوس
باجزاء محيطيه

جيب باجزاء قطريه

تفاضل جيبين

درجه	دقيقه	ثانيه	ثالثه	رابعه	فوس
لد	د	لا	د	ح	له ل
له	و	ا	ر	ن	لوا
له	ما	لا	م	ط	لول
لو	و	ل	س	م	لر ل
لو	لا	ل	ح	ر	لرل
لو	نو	ل	ن	م	لح ل
لر	لا	م	ط	ما	لحل
لر	مه	ل	س	و	لطا
لح	ط	ن	خ	مد	لطل
لح	لد	س	ر	له	م ل
لح	خ	ل	مو	م	مل
لط	لا	م	مه	ا	ما ل
لط	مه	له	نه	مط	مال
م	ح	ن	س	م	م ل
م	ل	ر	ط	ه	مل
م	نه	ما	لح	مه	م ل
ما	ح	د	له	ح	م ل
ما	م	مو	س	ط	مد ل
م	د	و	مد	د	مدل
م	له	ل	د	خ	مه ل
م	مو	م	ه	مط	مه ل
م	ط	لر	لح	مط	مو ل
م	لا	ل	نا	ه	مول
م	ن	ن	ل	ك	م ل
مد	د	ما	ند	ر	مول

دقيقه	ثانيه	ثالثه	رابعه
له	ط	م	لد
له	ل	ه	لر
له	س	ط	لح
له	ل	له	له
لد	د	لد	لو
لد	م	و	لخ
لد	ل	س	له
لد	ط	ما	لح
لد	ط	ك	ما
لح	خ	ط	ر
لح	م	خ	ط
لح	ل	س	مح
لح	لو	ا	نا
لح	ه	و	له
لح	د	ط	م
ل	ن	نو	ل
ل	ما	لر	ما
ل	ل	لا	له
ل	ح	ط	مط
ل	ر	ا	نو
ل	نه	ح	ل
ل	م	لر	لو
ل	لا	س	ك
ل	ط	ل	نط
ل	ر	ل	لط

مقدار حبیب بعبار رب

سی و چهار درجه	پنجاه دقیقه	سی و یک ثانیه	پنجاه ثالثه	هجده رابعه
سی و پنج درجه	شانزده دقیقه	سی و یک ثانیه	سی و هفت ثالثه	پنجاه و دو رابعه
سی و پنج درجه	چهل و یک دقیقه	سی و یک ثانیه	چهل و سه ثالثه	نوزده رابعه
سی و شش درجه	شش دقیقه	سی و دو ثانیه	دو ثالثه	چهل و دو رابعه
سی و شش درجه	سی و یک دقیقه	سی و دو ثانیه	سی و هشت ثالثه	هفت رابعه
سی و شش درجه	پنجاه و شش دقیقه	سی و دو ثانیه	پنجاه و دو ثالثه	چهل و سه رابعه
سی و هفت درجه	سی و یک دقیقه	سی و دو ثانیه	نه ثالثه	چهل و یک رابعه
سی و هفت درجه	چهل و پنج دقیقه	سی و دو ثانیه	دوازده ثالثه	شانزده رابعه
سی و هشت درجه	نه دقیقه	پنجاه و دو ثانیه	پنجاه و سه ثالثه	چهل و چهار رابعه
سی و هشت درجه	سی و چهار دقیقه	دو ثانیه	هفت ثالثه	سی و پنج رابعه
سی و هشت درجه	پنجاه و هشت دقیقه	چهل و شش ثالثه	چهل و دو رابعه	
سی و نه درجه	سی و یک دقیقه	چهل و هشت ثانیه	چهل و پنج ثالثه	یک رابعه
سی و نه درجه	چهل و پنج دقیقه	سی و پنج ثانیه	پنجاه و پنج ثالثه	چهل و نه رابعه
چهل درجه	هشت دقیقه	پنجاه و دو ثانیه	دوازده ثالثه	چهل رابعه
چهل درجه	سی و دو دقیقه	هفت ثانیه	سی و نه ثالثه	پنج رابعه
چهل درجه	پنجاه و پنج دقیقه	یازده ثانیه	سی و هشت ثالثه	چهل و پنج رابعه
چهل و یک درجه	هجده دقیقه	چهار ثانیه	سی و پنج ثالثه	هجده رابعه
چهل و یک درجه	چهل دقیقه	چهل و شش ثانیه	دوازده ثالثه	سی و نه رابعه
چهل و دو درجه	سی و دو دقیقه	شانزده ثانیه	چهل و چهار ثالثه	چهار رابعه
چهل و دو درجه	سی و پنج دقیقه	سی و پنج ثانیه	سی و پنج ثالثه	پنجاه و سه رابعه
چهل و دو درجه	چهل و هفت دقیقه	چهل و دو ثانیه	پنج ثالثه	چهل و نه رابعه
چهل و سه درجه	نه دقیقه	سی و هفت ثانیه	سی و سه ثالثه	چهل و نه رابعه
چهل و سه درجه	سی و یک دقیقه	سی و سه ثانیه	پنجاه و یک ثالثه	پنج رابعه
چهل و سه درجه	پنجاه و دو دقیقه	پنجاه و دو ثانیه	سی و سه ثالثه	هجده رابعه
چهل و چهار درجه	چهارده دقیقه	یازده ثانیه	پنجاه و چهار ثالثه	هفده رابعه

جیب ماجرا در تقریر					تفاضل جبین				
درجه	دقیقه	ثانیه	ثالثه	رابعه	درجه	دقیقه	ثانیه	ثالثه	رابعه
مد	له	لط	لو	نو	ا	له	ط		م
مد	نو	م	الو	ح	ا	م	م		ب
مه	لو	نر	لو	س	ا	ل	له		ط
مه	ر	ا	ما	لط	ا	ر	ند		م
مه	نر	مه	له	لط	ا	ه	ح		لر
مو	ر	ن	ند	لو	لط	ن	لر		د
مو	لر	م	لا	م	لط	لط	ه		ح
مو	نر	م	ا	م	لط	نر			لط
مر	لو	ن	لط	ب	لط	ک	نظ		نه
مر	لو	د	لط	ر	لط	ا	نو		نو
مر	نه	ه	لو	ک	ح	مر	م		م
مح	ک	خ	د	نه	ح	له	له		ا
مح	ل	ا	م	له	ح	ا	و		ن
مح	ن	مح	نر	ر	ح	ر	خ		ل
مط	ح	نو	ن	ل	ر	ند	له		ند
مط	الو	نا	له	له	ر	م	نا		ل
مط	مد	ل	و	نو	ر	ا	ح		لط
ن	ا	نظ	ا	له	ر	ح	ل		ط
ن	لط	ب	ن	له	ر	م	ا		ما
نزل	لو	لو	و	له	لو	م	ه		ه
نخ	ن	ن	خ	ا	لو	لا	خ		ب
نخل	ط	ل	و	ل	لو	ر	نا		ما
نظ	له	مح	ح	ک	نو	ح	مه		م
نطل	ما	نا	خ	نه	نه	مط	له		لط
سه	نر	ما	ط	د	له	له	م		له

مقدار جیب بعبارت

چهل و چهار درجه	سی و پنج دقیقه	نوزده ثانیه	شانزده ثلثه	پنجاه و شش رابعه
چهل و چهار درجه	پنجاه و شش دقیقه	چهارده ثانیه	بست و شش ثلثه	هشت رابعه
چهل و پنج درجه	شانزده دقیقه	پنجاه و هفت ثانیه	شانزده ثلثه	ده رابعه
چهل و پنج درجه	سی و هفت دقیقه	بست و هفت ثانیه	چهل و یک ثلثه	نوزده رابعه
چهل و پنج درجه	پنجاه و هفت دقیقه	چهل و پنج ثانیه	سی و پنج ثلثه	پنجاه و نه رابعه
چهل و شش درجه	بفده دقیقه	پنجاه و ثانیه	پنجاه و چهار ثلثه	سی و شش رابعه
چهل و شش درجه	سی و هفت دقیقه	چهل و یک ثانیه	سی و یک ثلثه	چهل رابعه
چهل و شش درجه	پنجاه و هفت دقیقه	بست و نه ثانیه	بست و یک ثلثه	چهل و سه رابعه
چهل و هفت درجه	شانزده دقیقه	پنجاه و ثانیه	نوزده ثلثه	بست و دو رابعه
چهل و هفت درجه	سی و شش دقیقه	چهار ثانیه	نوزده ثلثه	بفده رابعه
چهل و هفت درجه	پنجاه و پنج دقیقه	پنج ثانیه	شانزده ثلثه	سیزده رابعه
چهل و هشت درجه	سیزده دقیقه	پنجاه و سه ثانیه	چهار ثلثه	پنجاه و پنج رابعه
چهل و هشت درجه	سی و دو دقیقه	بست و هفت ثانیه	چهل ثلثه	پانزده رابعه
چهل و هشت درجه	پنجاه دقیقه	چهل و هشت ثانیه	پنجاه و هفت ثلثه	هفت رابعه
چهل و نه درجه	هشت دقیقه	پنجاه و شش ثانیه	پنجاه ثلثه	سی رابعه
چهل و نه درجه	بست و شش دقیقه	پنجاه و یک ثانیه	پانزده ثلثه	بست و چهار رابعه
چهل و نه درجه	چهل و چهار دقیقه	سی و دو ثانیه	شش ثلثه	پنجاه و شش رابعه
پنجاه درجه	یک دقیقه	پنجاه و نه ثانیه	بست ثلثه	شانزده رابعه
پنجاه درجه	نوزده دقیقه	دوازده ثانیه	پنجاه ثلثه	سی و چهار رابعه
پنجاه درجه	سی و شش دقیقه	شانزده ثانیه	هجده ثلثه	پانزده رابعه
پنجاه درجه	پنجاه و دو دقیقه	پنجاه و شش ثانیه	بست و نه ثلثه	بست رابعه
پنجاه و یک درجه	نه دقیقه	سی ثانیه	شانزده ثلثه	سی و دو رابعه
پنجاه و یک درجه	بست و پنج دقیقه	چهل و شش ثانیه	هشت ثلثه	سیزده رابعه
پنجاه و یک درجه	چهل و یک دقیقه	پنجاه و یک ثانیه	پنجاه و سه ثلثه	پنجاه و پنج رابعه
پنجاه و یک درجه	پنجاه و هفت دقیقه	چهل و یک ثانیه	نه ثلثه	چهارده رابعه

جیب با جزاء و قطریه					فوس با جزاء و محیطه
درجه	دقیقه	ثانیه	ثالثه	رابعه	
ن	ح	و	مط	مط	سد
ن	ح	ز	نا	ا	سا
ن	ح	مد	ا	مر	سال
ن	خ	و	م	ح	س
خ	ح	د	ا	ا	س
خ	ر	ر	ا	ل	سم
خ	ما	مه	مط	ا	س
خ	نه	ل	ل	د	سد
د	ط	ح	ا	ر	سد
د	ا	م	ح	ن	سه
د	له	نا	ل	و	سه
د	ح	مه	مط	ح	سو
نه	ا	ا	خ	ل	سول
نه	ح	مط	ب	د	سره
نه	ا	ز	خ	مد	سرل
نه	ر	نا	م	مه	سح
نه	مط	ل	ا	ما	س
نو	ا	خ	ا	ا	سط
نو	م	ا	ا	ل	سط
نو	ا	خ	و	ا	ع
نو	ل	ل	ط	ح	ع
نو	م	ن	ا	د	ع
نو	خ	ز	د	ل	ع
ز	م	ح	م	ر	عب
ز	ح	ا	نا	ما	عل

تفاضل حین

دقیقه	ثانیه	ثالثه	رابعه
له	ا	ا	له
به	و	ح	له
د	ف	س	لا
ند	لر	م	د
مه	هم	د	ط
ه	ح	ا	م
م	خ	ما	ل
م	ح	ند	هم
م	ا	ح	م
م	ط	ط	ه
م	ند	ما	د
م	لط	ط	هو
م	ا	ا	ا
م	ح	نه	ه
ما	خ	مد	ا
ما	لح	الح	لو
ما	هم	س	لط
ما	ر	مط	د
س	ف	ا	ح
س	ر	ح	ا
س	ا	ا	لا
س	ه	ند	ا
ط	ه	ر	خ
ط	له	لط	د
ط	ح	نر	نر

مقدار حین عبارت

چاه و دو درجه	سیزده دقیقه	شانزده ثانیه	چهل و نه ثالثه	چهل و نه رابعه
پنجاد و دو درجه	بست و هشت دقیقه	سی و هفت ثانیه	پنجاد و یک ثالثه	بست و چهار رابعه
چاه و دو درجه	چهل و سه دقیقه	چهل و چهار ثانیه	بست و نه ثالثه	چهل و هفت رابعه
چاه و دو درجه	پنجاد و هشت دقیقه	سی و شش ثانیه	چهل ثالثه	پنجده رابعه
پنجاد و سه درجه	سیزده دقیقه	چهارده ثانیه	بست ثالثه	بست و چهار رابعه
پنجاد و سه درجه	بست و هفت دقیقه	سی و هفت ثانیه	بست و چهار ثالثه	سی و سه رابعه
پنجاد و سه درجه	چهل و یک دقیقه	چهل و پنج ثانیه	چهل و نه ثالثه	بست رابعه
پنجاد و سه درجه	پنجاد و پنج دقیقه	سی و نه ثانیه	سی ثالثه	پنجاد رابعه
پنجاد و چهار درجه	نه دقیقه	پنجده ثانیه	بست و پنج ثالثه	پنجاه رابعه
پنجاد و چهار درجه	بست و دو دقیقه	چهل و دو ثانیه	بست و هشت ثالثه	پنجاد و نه رابعه
پنجاد و چهار درجه	سی و پنج دقیقه	پنجاد و یک ثانیه	سی و هشت ثالثه	چهار رابعه
پنجاد و چهار درجه	چهل و هشت دقیقه	چهل و پنج ثانیه	چهل و نه ثالثه	هشت رابعه
پنجاد و پنج درجه	یک دقیقه	بست و چهار ثانیه	پنجاد و هشت ثالثه	سی و چهار رابعه
پنجاد و پنج درجه	سیزده دقیقه	چهل و نه ثانیه	دو ثالثه	پنجاد و چهار رابعه
پنجاد و پنج درجه	بست و پنج دقیقه	پنجاد و هفت ثانیه	پنجاد و هشت ثالثه	چهل و چهار رابعه
پنجاد و پنج درجه	سی و هفت دقیقه	پنجاد و یک ثانیه	چهل و دو ثالثه	چهل و پنج رابعه
پنجاد و پنج درجه	چهل و نه دقیقه	سی ثانیه	یازده ثالثه	چهل و یک رابعه
پنجاد و شش درجه	پنجاد و سه ثانیه	بست و دو ثالثه	بست رابعه	
پنجاد و شش درجه	دوازده دقیقه	یک ثانیه	یازده ثالثه	سی و چهار رابعه
پنجاد و شش درجه	بست و دو دقیقه	پنجاد و سه ثانیه	سی و شش ثالثه	بست و دو رابعه
پنجاد و شش درجه	سی و سه دقیقه	سی ثانیه	سی و نه ثالثه	چهل و سه رابعه
پنجاد و شش درجه	چهل و سه دقیقه	پنجاد و دو ثانیه	چهارده رابعه	
پنجاد و شش درجه	پنجاد و سه دقیقه	پنجاد و هفت ثانیه	پنجاد و چهار ثالثه	سی و چهار رابعه
پنجاد و هفت درجه	سه دقیقه	چهل و شش ثانیه	دوازده ثالثه	بست و هفت رابعه
پنجاد و هفت درجه	سیزده دقیقه	بست و دو ثانیه	پنجاد و یک ثالثه	چهل و یک رابعه

جیب باجزاء قطریہ					توس باجزاء محیطیہ
درجہ	دقیقہ	ثانیہ	ثالثہ	رابعہ	
نر	ا	ما	مط	لح	مح
نر	لا	مه	م	مو	محل
نر	م	ل	لا	له	عد
نر	مط	و	ے	م	عدل
نر	نر	لط	ح	مھ	عہ
خ	ہ	ط	خ	الہ	عہل
خ	ک	م	س	لر	عو
خ	ا	لا	ند	ے	عول
خ	ا	ک	نر	س	عر
خ	لد	لط	لو	لہ	عزل
خ	ما	ط	ف	ند	عج
خ	مر	مھ	مد	ے	محل
خ	خ	نا	الح	ح	عط
خ	نط	مھ	م	لو	عطل
نط	ہ	ح	الح	ا	فہ
نط	ے	لر	ما	ا	فل
نط	لہ	م	م	ند	فہ
نط	ا	ا	الہ	لہ	فال
نط	ا	نر	ند	ے	فہ
نط	ا	س	ف	ا	فل
نط	لر	ط	خ	ح	فج
نط	لو	نا	لا	لہ	فجل
نط	م	لو	ک	مر	فد
نط	مھ	الہ	لد	مد	فل
نط	مو	ح	ک	ر	فہ

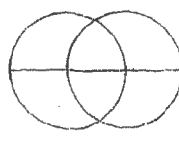
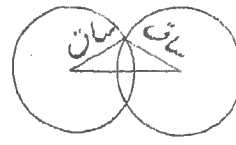


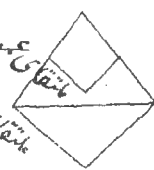
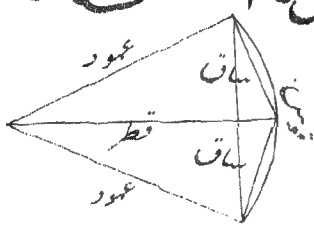
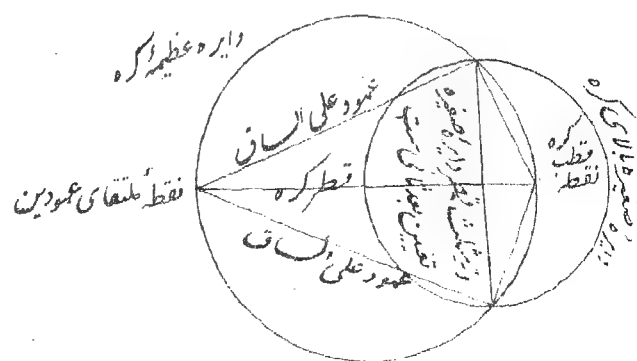

فصل جبین

دقیقه	ثانیه	ثالثه	رابعه
ط	م	م	ح
ح	مر	مر	مط
ح	لا	لا	ه
ح	له	مح	م
ر	نظ	ند	مب
ر	مح	نظ	م
ر	مح	ما	لم
ر	س	س	نب
و	نه	لط	م
و	م	لو	لط
و	الم	نا	لو
و	ر	مد	ح
ه	نا	له	مح
ه	له	اله	م
ه	لط	س	نه
ه	س	نظ	ل
و	مو	مد	ما
و	ل	الم	له
و	مد	ما	مد
م	نر	نر	مد
م	ما	لم	مر
م	له	مب	م
م	ط	مر	نر
س	نر	لم	لم
س	له	نه	الم

مقدار حیب ببارت

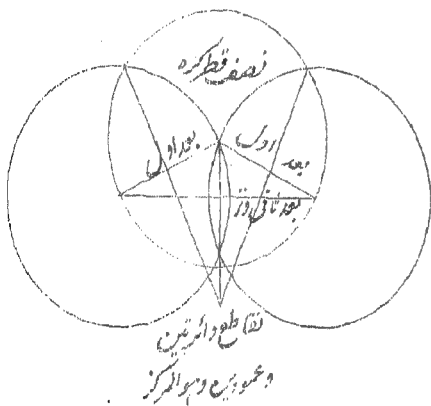
پنجاه و هفت درجه	بست و دو دقیقه	چهل و یک ثانیه	چهل و نه ثالثه	سی و هشت رابعه
پنجاه و هفت درجه	سی و یک دقیقه	چهل و پنج ثانیه	سی و نه ثالثه	چهل و شش رابعه
پنجاه و هفت درجه	چهل دقیقه	سی و دو ثانیه	سی و یک ثالثه	سی و پنج رابعه
پنجاه و هفت درجه	چهل و نه دقیقه	چهار ثانیه	ده ثالثه	چهل رابعه
پنجاه و هفت درجه	پنجاه و هفت دقیقه	نوزده ثانیه	پنجاه و هشت ثالثه	چهل و سه رابعه
پنجاه و هشت درجه	پنج دقیقه	نوزده ثانیه	پنجاه و سه ثالثه	بست و پنج رابعه
پنجاه و هشت درجه	سیزده دقیقه	سه ثانیه	دوازده ثالثه	سی و هفت رابعه
پنجاه و هشت درجه	بست دقیقه	سی و یک ثانیه	پنجاه و چهار ثالثه	ده رابعه
پنجاه و هشت درجه	بست و هفت دقیقه	چهل و سه ثانیه	پنجاه و هفت ثالثه	دو رابعه
پنجاه و هشت درجه	سی و چهار دقیقه	سی و نه ثانیه	سی و نه ثالثه	پانزده رابعه
پنجاه و هشت درجه	چهل و یک دقیقه	نوزده ثانیه	پنجاه و دو ثالثه	پنجاه و چهار رابعه
پنجاه و هشت درجه	چهل و هفت دقیقه	چهل و سه ثانیه	چهل و چهار ثالثه	ده رابعه
پنجاه و هشت درجه	پنجاه و سه دقیقه	پنجاه و یک ثانیه	بست و هشت ثالثه	هجده رابعه
پنجاه و هشت درجه	پنج و نه دقیقه	چهل و سه ثانیه	سه ثالثه	سی و نه رابعه
پنج و نه درجه	هجده دقیقه	هجده ثانیه	بست و هشت ثالثه	بست و نه رابعه
پنجاه و نه درجه	ده دقیقه	سی و هفت ثانیه	چهل و یک ثالثه	بست و چهار رابعه
پنجاه و نه درجه	پانزده دقیقه	چهل ثانیه	چهل و چهار رابعه	پنجاه و نه رابعه
پنجاه و نه درجه	بست دقیقه	بست ثانیه	بست و پنج ثالثه	سی و پنج رابعه
پنجاه و نه درجه	بست و چهار دقیقه	پنجاه و هفت ثانیه	پنجاه و چهار ثالثه	ده رابعه
پنجاه و نه درجه	بست و نه دقیقه	دوازده ثانیه	پنج ثالثه	بست و چهار رابعه
پنجاه و نه درجه	سی و سه دقیقه	نه ثانیه	پنجاه و هشت ثالثه	بست رابعه
پنجاه و نه درجه	سی و شش دقیقه	پنجاه و یک ثانیه	سی و یک ثالثه	سی و پنج رابعه
پنجاه و نه درجه	چهل دقیقه	سیزده ثانیه	چهل و نه ثالثه	چهل و هفت رابعه
پنجاه و نه درجه	چهل و سه دقیقه	بست و پنج ثانیه	سی و چهار ثالثه	چهل و چهار رابعه
پنجاه و نه درجه	چهل و شش دقیقه	هجده ثانیه	سیزده ثالثه	هجده رابعه

تفاضل حسین					جیب با جزاء قطریه					توس
دقیقه	ثانیه	ثالثه	رابعه		درجه	دقیقه	ثانیه	ثالثه	رابعه	با جزاء محیطیه
—	لط	ما	الو		نظ	مح	ند	ح	لط	ل
—	و	لو	لد		نظ	نا	ک	د	ح	نوا
۱	مو	نب	ر		نظ	نخ	ر	و	لط	نول
۱	ل	الو	ما		نظ	نه	د	خ	مو	موا
۱	د	ا	ک		نظ	نو	لد	الد	نز	مزل
۴	نز	لح	مح		نظ	نز	مح	اله	ر	مجه
۴	ما	ر	س		نظ	خ	مه	خ	د	محل
۴	الد	م	الد		نظ	نظ	الر	و	ر	لطا
۴	ح	ک	الط		نظ	نظ	نا	مو	لا	لطل

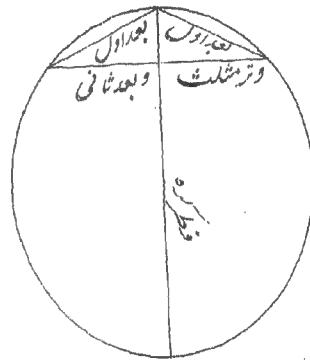
<p>شکل ۱۰۲ صفحه ۲۲۶</p> 	<p>شکل ۱۰۳ صفحه ۲۲۷</p> 	<p>شکل ۱۰۴ صفحه ۲۲۷</p> 
<p>شکل ۱۰۵ صفحه ۲۲۷</p> 	<p>شکل ۱۰۶ صفحه ۲۲۷</p> 	<p>شکل ۱۰۷ صفحه ۲۲۷</p> 
<p>شکل ۱۰۸ صفحه ۲۲۸</p> 	<p>شکل ۱۰۹ صفحه ۲۲۸</p> 	

مقدار جیب بعبارت

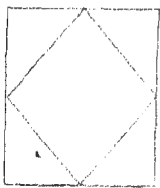
پنجاه و نه درجه	چهل و هشت دقیقه	پنجاه و چهار ثانیه	هشت و شش سی و نه رابعه
پنجاه و نه درجه	پنجاه و یک دقیقه	سی و نه ثانیه	پنج و شش رابعه
پنجاه و نه درجه	پنجاه و سه دقیقه	هفده ثانیه	شش و شش سی و نه رابعه
پنجاه و نه درجه	پنجاه و پنج دقیقه	سه ثانیه	پنجاه و هشت ثانیه چهل و شش رابعه
پنجاه و نه درجه	پنجاه و شش دقیقه	سی و چهار ثانیه	بست و چهار ثانیه پنج و هفت رابعه
پنجاه و نه درجه	پنجاه و هفت دقیقه	چهل و هشت ثانیه	بست و پنج ثانیه هفت رابعه
پنجاه و نه درجه	پنجاه و هشت دقیقه	چهل و پنج ثانیه	پنج و هشت ثانیه پنج رابعه
پنجاه و نه درجه	پنج و نه دقیقه	بست و هفت ثانیه	شش و شش سی و نه رابعه
پنجاه و نه درجه	پنج و نه دقیقه	پنج و یک ثانیه	چهل و شش ثانیه سی و یک رابعه



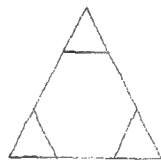
شکل ۱۱۹ صفحه ۳۳۹



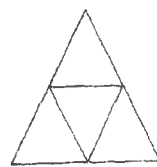
شکل ۱۲۰ صفحه ۳۴۰



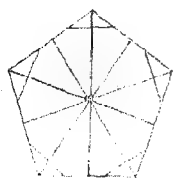
شکل ۱۲۱ صفحه ۳۳۹



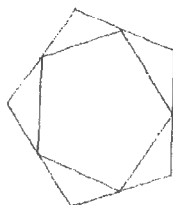
شکل ۱۲۲ صفحه ۳۳۹



شکل ۱۲۳ صفحه ۳۴۰



شکل ۱۲۴ صفحه ۳۴۰



شکل ۱۲۵ صفحه ۳۴۰



شکل ۱۲۶ صفحه ۳۴۰

مکعب و نیز از شکل ذو ثمانية قواعد مثلثات بعد اسقاط نصف هریک ضلع از زاویه حادث میشود اما از شکل مکعب پس باین طریق که هرگاه بموجب کلیهٔ سیوم نصف ضلع مکعب از هریک زاویه ساقط کنند چون شکل مکعب مرکب از شش مربعات است پس شش مربع باقی خواهد بود و چون زوایای مجسمه مکعب هشت است و هر زاویهٔ مرکب از سه زاویهٔ مسطحه است پس گویا هشت مخروط مثلث القاعده ساقط خواهد شد و هشت مثلث بسبب اسقاط مخروطات حادث خواهد گردید اما از شکل ذو ثمانية قواعد مثلثات چون بموجب کلیهٔ اول هرگاه نصف ضلع از هریک مثلث شکل مذکور ساقط کنند پس هشت مثلث باقی خواهد ماند که هریک ضلع آن بقدر نصف ضلع مثلثات اول باشند و چون زوایای مجسمهٔ ذو ثمانية قواعد مذکور شش است و هریک مرکب از چهار زاویهٔ مسطحه پس گویا شش مخروط مربع القاعده ساقط میشوند و بسبب اسقاط مخروطات شش مربع حادث میشود ضابطهٔ سیوم در ترکیب ساختن شکل ذو اربعة عشر قواعد که شش از آن مثنیات و هشت مثلثات است و آن از شکل مکعب بعد اسقاط فضل ضلع علی نصف قطر مربع ضلع از هریک زاویه حادث میشود زیرا که شکل مکعب مرکب از شش مربع است پس هرگاه بموجب کلیهٔ چهارم از هر ضلع مربعات بقدر فضل ضلع علی نصف القطر از هر زاویه ساقط کنند باقی شش مثنیات خواهد ماند و چون زوایای مجسمه مکعب هشت است پس گویا هشت مخروط مثلث القاعده ساقط خواهد شد که ضلع قاعدهٔ آن بقدر ضلع مثنی و ضلع مخروط بقدر فضل ضلع علی نصف القطر بود و بسبب اسقاط مخروطات مذکوره هشت مثلثات حادث خواهد شد ضابطهٔ چهارم در ترکیب ساختن ذواتی و ثلاثی قاعده که دوازده از آن مخمسات و بست از آن مثلثات باشند و آن از شکل ذواتی عشر قاعدهٔ مخمسات و ذو عشرین قاعدهٔ مثلثات بعد اسقاط نصف ضلع از هریک زاویه حادث میشود زیرا که بموجب کلیهٔ پنجم هرگاه از هریک مخمس ذواتی عشر قواعد بقدر نصف ضلع از هریک زاویه ساقط کنند باقی دوازده مخمسات خواهد بود و چون زوایای مجسمه ذواتی عشر قواعد مخمسات بست و هریک زاویهٔ مرکب از سه زاویهٔ مسطحه است درین صورت بست مخروطات مثلث القاعده که هریک ضلع قاعده بقدر ضلع مخمس حادثه و ضلع مخروط بقدر نصف ضلع مخمس اول باشد ساقط خواهد شد و بسبب اسقاط مخروطات بست مثلثات حادث خواهد شد و از شکل ذو عشرین قاعدهٔ مثلثات

اگر دوازده مخروط صغار مخمس القاعده که رأس المخروط رأس زوایای مجسمه شکل دوعشرین قاعده بود و ضلع آن بقدر نصف ضلع مثلثات دوعشرین قاعده باشد ساقط کنند پس بموجب کلیه اول بست مثلث باقی خواهد ماند و از اینجا که اضلاع مخروط پنج است دوازده مخمس حادث خواهد شد ضابطه پنجم در ترکیب ساختن ذواتی و ثلثین قاعده که دوازده ازان معشر باشد و بست مثلث و آن از شکل ذواتی عشر قاعده مخمسات ماخوذ میشود باین طریق که هرگاه بموجب کلیه ششم هر مخمسات را معشر سازند چونکه زوایای مجسمه بست است و هر یک مرکب از سه زاویه مسطحه است پس بست مخروط صغار مثلث القاعده حادث خواهد شد و اگر مخروطات را قطع کرده ساقط کنند بست مثلث عند القاعده مخروطات از قطع آن حادث خواهند گردید و بموجب کلیه ششم هر مخمس منقسم بمعشر خواهد شد ضابطه ششم در ترکیب ساختن ذواته عشر قاعده که هشت ازان مسدسات و شش مربعات باشند و این از شکل ذواتیه قواعد مثلثات ماخوذ است باین طریق که ثلث هر اضلاع قواعد را بموجب کلیه دوم وصل کنند و چونکه زوایای مجسمه شش و هر یک مرکب از چهار زاویه مسطحه است پس شش مخروطات صغار مربع القاعده از زوایای مجسمه حادث خواهد شد آنرا ساقط کنند شش مربع حادث خواهد گردید و نیز بموجب کلیه دوم هشت مسدس نمودار خواهد شد ضابطه هفتم در ترکیب ساختن ذواتی و ثلثین قاعده که دوازده ازان مخمس باشد و بست مسدس و آن از شکل دوعشرین قاعده بعد اسقاط ثلث ضلع از هر یک زاویه حادث میشود باید دانست که از هر اشکال مذکوره که اجسام ساقط میشود این همه اجسام مخروطات اند که رأس آنها عند الزاویه است و نیز چنانکه این اشکال بعد اسقاط این مخروطات از اشکال مذکوره حادث میشود همچنین اگر مخروطات بر آن اشکال حادثه زائد کنند اشکال مذکوره حادث میتواند شد اما ترکیب ساختن ذواته اصناف قواعد از این اشکال دوصنفین که مذکور شد بعد تأمل بیرون خواهد آمد چونکه انواع آن کثیر است و بیان هر یک بسیار طول درین مقام فرو گذاشته شد تا کتاب دراز نگردد *

مسئله چهل و هفتم در استخراج قطر اقصر و قطر اطول اشکال متساوی الاضلاع و الزوایا که بخاطر این نحیف رسیده باید دانست که در هر اشکال متساوی الاضلاع و الزوایا دودائره میتوان کشید یکی بالای شکل بطوریکه جمیع زوایا را مماس کند و هر ضلع و تر قوسی از دایره شود

و دیگر درون شکل که هر ضلع مماس دایره باشد و قطر دایره اعظم قطر طول است و آن عبارت است از خط واصل بین زاویتهین متقابلتین در اشکال مزدوجه متساوی الاضلاع و الزوایا و قطر دایره اقصر قطر اصغر است که آن مساوی خط واصل بین خطین متوازیین باشد در اشکال مزدوجه اعنی شکلی که اضلاع آن زوج بود پس در اشکال منفرد که اضلاع آن فرد باشد قطر طول و اقصر نخواهد بود چه قطر درین محل عبارت است از خطی که بین زاویتهین متقابلتین واصل شود و آن در اشکال منفرد یافته نمیشود زیرا که زاویتهین متقابلتین بدون اشکال مزدوجه مستحق نیست مگر نصف قطر اقصر که عبارت از عمود مرکزی دایره داخل الشکل است خواهد بود پس طریق استخراج آن اینست که دایره معلومه المحيط و القطر فرض کرده محیط را بر عدد اضلاع شکل مفروضه قسمت کنند و وتر قوس آن استخراج نمایند که آن مقدار ضلع شکل مفروضه است که درون آن دایره خواهد افتاد و قطر طول آن همان قطر دایره خواهد بود و ضلع های شکل مفروضه که بیک جانب از ضلعین متوازیین باشند قوس های آنها را جمع کرده و وتر آن استخراج نمایند که قطر اقصر حاصل خواهد شد مثلاً در مسدس چون دو ضلع بیک جانب ضلعین متوازیین میباشد و دو ضلع بیک جانب و در مشمن سه ضلع بیک جانب و سه ضلع بیک جانب و علی هذا القیاس در جمیع اشکال مزدوجه متساوی الاضلاع و الزوایا پس در مسدس قطر اقصر و وتر قوسی خواهد بود که ضعف قوس ضلع است و در مشمن سه مثل قوس ضلع و علی هذا القیاس و نصف قطر اقصر در اشکال مذکوره عمود مرکزی دایره داخل الشکل است و در اشکال منفرد که مساوی الاضلاع و الزوایا باشند سهم قوس ضلع را از نصف قطر اعظم ساقط کنند که باقی مقدار عمود مرکزی خواهد بود و طریق استخراج سهم از وتر و قطر سابق گفته شده است و قطر اقصر را که ضعف عمود مرکزی است اگر هم بدین طریق حاصل کنند سهل خواهد بود و هرگاه این دانستی پس اگر استخراج قطر اقصر شکلی مطلوب باشد ضلع شکل مطلوبه را در قطر اقصر مفروضه ضرب ساخته بر ضلع مفروضه قسمت کنند و اگر استخراج قطر اعظم مطلوب باشد ضلع شکل مطلوبه را در قطر اعظم مفروضه ضرب ساخته بر ضلع مفروضه قسمت کنند و اگر استخراج عمود مرکزی مطلوب باشد ضلع شکل مطلوبه را در عمود مرکزی مفروضه ضرب ساخته بر ضلع مفروضه قسمت کنند مثلاً خواهیم که قطر اقصر مسدسی که هر ضلع آن شش ذراع است بدانم ضلع مسدس

در دایره که قطر آن سی است بر آوردیم پانزده برآمد و قطر اقصی آن بست و شش پس شش را در بست و شش ضرب نموده بر پانزده قسمت نمودیم ده صحیح و دو خمس برآمد و این قطر اقصی است و هم چنین هرگاه شش را در سی ضرب نموده بر پانزده قسمت کردیم دوازده خارج شد و این مقدار قطر اطول است و پس علی هذا *

فائده بد آنکه صاحب مفتاح طریق استخراج قطر اطول و اقصی اشکال متساوی الاضلاع و الزوایا بدین طریق بیان فرموده بالعمل اگر دوزاویه شکل متساوی الاضلاع و الزوایا را بدو خط تصویف سازند نقطه تقاطع خطین مذکورین مرکز دایره خواهد بود و این طریق در اشکال متساوی الاضلاع و غیر متساوی الاضلاع نیز جاری است و هرگاه در متساوی الاضلاع و الزوایا که مزد وجه باشند هر دو نقطه منصف ضلعین متقابلین را با هم وصل کنند پس خط واصل مقدار قطر دایره داخله است و نصف آن نصف قطر دایره مذکوره و در اشکال منفرد و دو نقطه منصف دو ضلع را یا دو نقطه زاویتین متقابلین و آن هر دو ضلع وصل نمایند پس مقدار بیکه از نقطه تقاطع خطین تا منصف ضلع باشد مقدار نصف قطر دایره داخله است و هم ازین متبادر میشود که مقدار بیکه از نقطه تقاطع تا زاویه باشد در هر دو اشکال مزد وجه و منفرد مقدار نصف قطر دایره محیطیه خواهد بود و بالحساب اگر یکصد و هشتاد را که مقدار نصف دایره است بر عدد اضلاع شکل قسمت نموده جیب قوس خارج القسمة بگیرند و نیز جیب تمام آن قایم دایره حاصل سازند و نصف مقدار ضلع را در جیب تمام ضرب نموده حاصل را بر جیب قسمت سازند خارج مقدار نصف قطر دایره داخله خواهد بود که آن مقدار نصف قطر اقصی در اشکال مزد وجه است و اگر نصف مقدار ضلع را در شصت ضرب کرده بر جیب قسمت نمایند خارج مقدار نصف قطر دایره محیطیه خواهد بود که نصف قطر اطول است در اشکال مذکوره *

فائده دیگر اگر نصف قطر اطول خواه اقصی معلوم باشد و ضلع شکل مجهول بود پس نصف قطر اطول را در جیب ضرب کرده بر شصت قسمت سازند و خواه نصف قطر اقصی را در جیب ضرب نموده بر جیب تمام آن قسمت نمایند که خارج مقدار ضلع بود و هذا عکسه *

فائده دیگر در اشکال مثنی و مربع احد الاضلاع را تضعیف ساخته جذر حاصل تضعیف را بر احد الاضلاع بیفزایند که حاصل مقدار قطر اقصی خواهد بود و اگر قطر معلوم بود و ضلع مثنی

مجهول باشد از جذر ضعف مربع قطر اقصی قطر اقصی را ساق کند که باقی مقدار ضلع خواهد بود *

مطلب اول در مساحت سطوح مستقیم الاضلاع و در آن چند بیان است

بیان اول در مساحت مثلثات

بدانکه چون مساحت خاص قائم الزاویه اصل مساحت جمیع مثلثات است لهذا آنرا اول بیان کرده میشود و طریقش چنان است که احد الساقین را در نصف ساق دویم ضرب سازند و طریق مساحت بروجه عام یکی این است که عمودی که از زاویه بر قاعده خارج شود در نصف قاعده ضرب کنند و طریق استخراج عمود در مسئله سی و پنجم مقدمه ثانی مذکور شده و طریق دویم بروجه عام اینست که عمود مرکزی را در نصف مجموع اضلاع ضرب سازند و استخراج عمود مرکزی هم در مسئله بست و نهم مقدمه ثانی گذشت و طریق سیوم بروجه عام اینست که نصف مجموع اضلاع را در تفاضلات او که بر هر واحد از اضلاع است مره بعدا خری ضرب سازند و جذر حاصل بگیرند مثلاً خواهیم که مساحت مثلث هذا که قائم الزاویه است

(شکل ۱۱۸)
و یک ساق آن شش و ساق دویم هشت و قاعده ده است بقاعده خاص بدانم پس شش را که احد الساقین است در چهار که نصف ساق دویم است ضرب کردم بست و چهار شد و بقاعده اول بروجه عام مقدار عمود را بطریق اول مسئله سی و پنجم مقدمه ثانی خارج کردم اعنی مجموع الساقین را که چهارده است در تفاضل آنها که دو است ضرب کرده و حاصل را که بست و هشت است برده که قاعده است قسمت کردم خارج قسمت دو صحیح و چهار خمس شد و نصف تفاضل مابین خارج و قاعده سه صحیح و سه خمس است و هرگاه مربع آنرا که دوازده صحیح و بست و چهار بست و پنجم است از سی و شش که مربع شش است ساقط کردم باقی بست و سه صحیح و یک بست و پنجم ماند و جذر آن چهار صحیح و چهار خمس مقدار عمود بر آمد آنرا در نصف قاعده که پنج است ضرب نمودم نیز بست و چهار گردید و اگر بطریق چهارم مسئله مذکور ساقین را با هم ضرب کرده حاصل ضرب را که چهل و هشت است برده قسمت نمودم نیز خارج چهار صحیح و چهار خمس مقدار عمود شد و نیز بقاعده دویم و سیوم مسئله مذکور همین مقدار عمود بر می آید و بطریق دویم عام عمود مرکزی بموجب مسئله بست و نهم خارج کردم اعنی تفاضلات نصف

مجموع اضلاع را که بر هر ضلع است با هم ضرب کردم چون نصف مجموع اضلاع دوازده بود لهذا تفاضل بر یک ضلع شش و بر دویم چهار و بر سیوم دوشد آنرا با هم ضرب کردم چهل و هشت حاصل گردید بر دوازده که نصف مجموع اضلاع است قسمت نمودم چهار خارج شد جذر آن گرفتم دو مقدار عمود مرکزی برآمد آنرا در نصف مجموع اضلاع ضرب نمودم بست و چهار شد و بطریق سیوم عام نصف مجموع اضلاع را در تفاضلات آن که بر هر اضلاع است ضرب کردم حاصل ضرب پانصد و هفتاد و شش شد جذر آن گرفتم بست و چهار برآمد که مساحت مثلث مذکور است هكذا

مضروب اول نصف مجموع ۱۲

مضروب فیه اول تفاضل اول ۶

حاصل ضرب اول و مضروب ثانی ۷۲

مضروب فیه دویم تفاضل ثانی ۴

حاصل ضرب ثانی و مضروب ثالث ۲۸۸

مضروب فیه ثالث تفاضل ثالث ۲

حاصل ضرب ثالث که مساحت جذر آن مطلوب است ۵۷۶

مثال دیگر مثلث منفرجه الزویه (شکل ۱۱۹)

که یک ضلع او یازده و دویم سیزده و سیوم بست است بطریق اول قاعده عام عمود از زاویه بموجب قاعده طریق اول و خواه طریق دویم خواه سیوم مسئله سی و پنجم استخراج نمائیم پس اگر ضلع اطول را قاعده فرض کرده عمود خارج نمائیم بهر سه طریق شش صحیح و سه خمس مقدار عمود برآمد و مساحت مثلث بضرب عمود در نصف القاعده شصت و شش شد و اگر ضلع اصغر را قاعده فرض کرده بهر سه طریق عمود برآوردم دوازده مقدار عمود شد و مساحت شصت و شش گردید و بطریق دویم عام عمود مرکزی برآوردم چون نصف مجموع اضلاع بست و دو بود و تفاضلات آن بر اضلاع ۱۱ و ۹ و ۲ و مضروبات تفاضل ۱۹۸ شد آنرا بر نصف مجموع اضلاع قسمت نمودم نه خارج گردید و جذر آن سه مقدار عمود مرکزی است هرگاه آنرا در نصف مجموع اضلاع ضرب ساختم شصت و شش مساحت شد و بطریق سیوم عام نصف مجموع اضلاع را در تفاضلات آن ضرب کرده جذر حاصل گرفتم

بدینصورت

مضروب یعنی نصف مجموع	۱۰۹۱	حاصل اول
مضروب فيه اول یعنی تفاضل اول	۲۱۸۲	حاصل ثاني
مضروب فيه دویم یعنی تفاضل ثاني	۷۷۴۶	حاصل ثالث
مضروب فيه سیوم یعنی تفاضل ثالث	۱۰۹۱	

جذر	۶	۶	۶	۶
	۳	۳	۳	۳
	۶	۶	۶	۶
	۷	۷	۷	۷
	۷	۷	۷	۷

مثال دیگر مثلث حاد الزاویه مختلف الاضلاع (شکل ۱۲۰)
 که یک ساق او سیزده و یک ساق چهارده و قاعده پانزده است پس بطریق اول و دویم و سیوم
 از مسئله سی و پنجم عمود بر قاعده خارج کردم یازده صحیح یک خمس برآمد در نصف قاعده
 ضرب نمودم هشتاد و چهار مساحت مثلث شد و چون عمود مرکزی بر آوردم چهار برآمد آنرا
 در نصف مجموع اضلاع که بست و یک است ضرب ساختم نیز هشتاد و چهار مساحت مثلث شد
 و هرگاه نصف مجموع اضلاع را در تفاضلات آن بر هر ضلع ضرب کردم هفت هزار و پنجاه
 و شش شد و جذر آن گرفتم نیز هشتاد و چهار مساحت برآمد مثال دیگر مثلث متساوی الساقین
 منفرجه الزاویه (شکل ۱۲۱)

که دو ساق آن ده ده اند و قاعده شانزده چون عمود زاویه بطریق دویم و سیوم و ششم از مسئله
 سی و پنجم بر آوردم شش برآمد آنرا در نصف قاعده ضرب نمودم چهل و هشت مساحت
 مثلث شد و چون عمود مرکزی بر آوردم دو و صحیح و دوثلث برآمد آنرا در نصف مجموع
 اضلاع که هیجده است ضرب نمودم دو هزار و سه صد و چهار گردید و جذر آن چهل و هشت
 مساحت مثلث است مثال دیگر مثلث متساوی الساقین حاد الزاویه (شکل ۱۲۲)
 که هر دو ساق آن ده ده است و قاعده دوازده چون بموجب طریق دویم و سیوم و ششم مسئله

سی و پنجم عمود زاویه بر آوردن هشت خارج شد آنرا در نصف قاعده ضرب کردیم چهل و هشت مساحت مثلث شد و هرگاه عمود مرکزی بر آوردیم سه بر آمد آنرا در نصف مجموع اضلاع که شانزده است ضرب کردیم چهل و هشت مساحت شد و اگر نصف مجموع اضلاع را در تفاضلات آن که بر هر ضلع است ضرب نمودیم دو هزار و سه صد و چهار شد و جذر آن چهل و هشت مساحت مثلث است مثال دیگر مثلث متساوی الاضلاع که همیشه حاد الزوایا می باشد (شکل ۱۲۳)

مثلا هر ضلع او ده است اگر بطریق دوم و سیوم و پنجم و ششم عمود زاویه بر آوردیم هشت صحیح و یازده هفتم تقریبا مقدار عمود بر آمد آنرا در نصف قاعده ضرب کردیم چهل و سه صحیح و یک ربع مساحت مثلث تقریبا شد و اگر عمود مرکزی بر آوردیم دو صحیح و چهل پنجاه و یکم تقریبا بر آمد آنرا در نصف مجموع اضلاع ضرب نمودیم چهل و سه صحیح و دوازده پنجاه و یکم مساحت تقریبا شد و هرگاه نصف مجموع اضلاع را در تفاضلات آن که بر هر ضلع است ضرب نمودیم یک هزار و هشت صد و هفتاد و پنج شد جذر آن چهل و سه صحیح و بست و شش هشتاد و هفتم تقریبا مساحت شد و نیز از قاعده عمود زاویه متفرع میشود که در مثلث مساوی الاضلاع جذر سه امثال مال مال نصف احد الاضلاع مساحت میشود چرا که هرگاه موقع العمود نصف ضلع است پس مربع ضلع مساوی مربع نصف ضلع و مربع عمود شد بمسئله سیزدهم مقدمه ثانی پس مقدار عمود جذر سه ربع مربع ضلع گردید چرا که یک ربع مربع عدد مساوی مربع نصف آن عدد است درین صورت هرگاه سه ربع مربع ضلع را در ربع مربع ضلع ضرب کنند مساوی سه مال مال نصف آن ضلع خواهد بود و آن مسطح مربع نصف ضلع در مربع عمود است پس جذر آن مساوی مسطح نصف ضلع فی العمود که عبارت از مساحت مثلث است خواهد بود *

فائده اولی باید دانست که قاعده سیوم عام در مساحت مثلث که بوجه عام است از جمیع قواعد سواي در مثلث قائم الزاویه اقرب الی الصواب و اسهل است که احتیاج با استخراج عمود نمیشود و مساحت هم تحقیقی خواه اقرب تقریبی میشود و آنچه صاحب دستور الحساب آنرا تحقیقی باطلاق عام دانسته غلط است زیرا که مساحت با استخراج جذر حاصل میشود پس اگر جذر تحقیقی باشد اعنی جذر را اگر منطق بود مساحت تحقیقی است و اگر جذر اصم و تقریبی است مساحت هم تقریبی خواهد بود و هکذا در دیگر طرق الا در طریق ثالث اقرب تقریبی

حاصل میشود بسبب اینکه در آنجا مسطح الجذریں خارج میگردد و بیان آن در باب جبر و مقابله در طریق استخراج مسطح اصم الجذر مفصل مذکور شود انشاء الله تعالی *

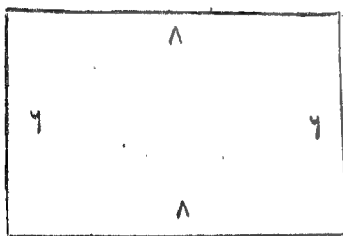
فائده دومیم بنای قاعده عمودی زاویه برین است که از استخراج عمود در هر مثلث دو مثلث قائم الزاویه پیدا میشود پس مساحت مثلث اول مساوی مجموع مساحت مثلثین محدثین خواهد بود و چون مساحت هر مثلث محدث حاصل ضرب عمود در نصف ماوقع بین العمود و الزاویه که قسمی از دو قسم قاعده است میشود بموجب قاعده مساحت مثلث قائم الزاویه پس حاصل ضرب عمود در نصف قاعده که مجموع نصفین قسمین اوست مساوی مساحت هر دو مثلث محدث است و آن مساوی مساحت مثلث مطلوب است *

فائده سیوم در مثلثات متساوی الساقین و متساوی الاضلاع اگر مربع نصف قاعده را از مربع احد الساقین ساقط کرده باقی را در مربع نصف قاعده ضرب کنند و جذر حاصل الضرب بگیرند مساحت مثلث حاصل میشود *

بیان دومیم در مساحت ذواربعة اضلاع

چون اقسام ذواربعة اضلاع در مقدمه اولی مذکور شده است باید دانست که در جمیع ذواربعة اضلاع با اتصال زاویتین دو قطر پیدا میشود و از هر یک قطر آن ذواربعة اضلاع منقسم بدو مثلث میشود پس مساحت آن مساوی مجموع مساحت مثلثات اوست درین صورت اگر تقاطع قطریں علی القوائم باشد مسطح یک قطر در نصف قطر آخر مساحت ذواربعة اضلاع خواهد بود بناء علی قاعده مساحة المثلث بالعمود الزاویه و اگر تقاطع قطریں علی القوائم نباشد پس برای هر دو مثلث که از یک قطر حادث شوند استخراج عمود نموده مجموع عمودین را در نصف قطر خواه قطر را در نصف مجموع عمودین ضرب سازند و چون در بعض ذواربعة اضلاع که زوایا قائمه است و از قطر دو مثلث قائم الزاویه حادث میشوند پس بموجب قاعده خاص مثلث قائم الزاویه احد الاضلاع را در ضلیکه مجاور اوست ضرب سازند اگر ذواربعة اضلاع مساوی الخطوط باشد و الاضلاع اعظم را در اصغر ضرب نمایند پس در مربع که تقاطع قطریں و عمودین علی القوائم میشود احد القطریں را در نصف قطر آخر ضرب سازند خواه احد الاضلاع را در ضلع مجاور ضرب کنند که آن فی الحقیقة مربع احد الاضلاع است و در اینجا

نکته ایست که قطر شکل مربع اصم میباشد پس مساحت بضرب آن که حاصل خواهد شد تقریبی خواهد بود و بضرب ضلعین تحقیقی مثلاً $\begin{matrix} ۱۰ & ۱۰ \\ ۱۰ & ۱۰ \end{matrix}$ مربعی است که هر ضلع او چهار است پس مساحت آن شانزده است تحقیقا و چون قطر آن پنج صحیح و هفت یازدهم است تقریباً پس حاصل ضرب یک قطر در نصف دیگر یازده صحیح و یکصد و هفت جزء از یکصد و بست و یکجزء میشود تقریباً و مستطیل چون زوایا قائمه است و تقاطع قطربین علی القوائم نمیشود لهذا ضلعین متجاورین را در یک دیگر ضرب کنند خواه عمود احد المثلثین را در قطر ضرب سازند چرا که



مثلثین متساویین حادث میشود مثلاً مستطیل که دو ضلع متوازی او شش شش و دو ضلع دیگر متوازیین هشت هشت است پس اگر ضلعین متجاورین را با هم ضرب سازند چهل و هشت مساحت میشود و اگر عمود زاویه را که چهار صحیح

و چهار خمس است در قطر که ده است ضرب نمایند چهل و هشت مساحت میشود و نیز در مستطیل اگر از نصف مربع قطر نصف مربع تفاضل ضلعین ساق کنند نیز مساحت میشود مثلاً در مثال مذکور نصف مربع قطر پنجاه است و نصف مربع تفاضل ضلعین دو هرگاه دورا از پنجاه ساق کنند نیز مساحت که چهل و هشت است باقی میماند و برهان این باندک تامل ظاهر میشود و در معین چون زوایا قائمه نیست و تقاطع قطربین علی القوائم است لهذا احد القطربین را در نصف قطر آخر ضرب سازند مثلاً شکل معین (شکل ۱۲۴) که هر ضلع او پنج پنج است و یک قطر او هشت و قطر دیگر شش است پس احد القطربین را در نصف آخر ضرب کردم بست و چهار مساحت معین شد و اگر مثلثین را که از احد القطربین حادث میشوند مساحت نموده تضعیف کنیم نیز مساحت معین است چرا که مثلثین متساویین حادث میشوند و نیز اگر مربع نصف تفاضل بین القطربین از مربع احد الضلعین ساق کنند نیز مساحت معین میشود و برهان این هم باندک تامل ظاهر است و در شقائق احد القطربین را در نصف آخر ضرب سازند و خواه از مجموع مربعین ضلعین مختلفین او مجموع مربعین هر دو تفاضل که مابین نصف احد القطربین و دو قسم قطر آخر است ساق کنند و نصف باقی بگیرند مساحت حاصل شود مثلاً درین شکل شقائقی (شکل ۱۲۵)

که دو ضلع او پنج پنج و دو ضلع شش شش و احد القطرين شش و قطر آخر نه صحیح و دو یازدهم تقریبی است پس اگر احد القطرين را در نصف آخر ضرب سازند بست و هفت صحیح و شش یازدهم تقریبی مساحت است و چون ضلعین مختلفین او یکی پنج و دیگر شش است و نصف احد القطرين سه است و قسمین قطر آخر یکی چهار و دویم پنج صحیح و دو یازدهم است پس اگر از مجموع مربعین ضلعین که شصت و یک میشود مجموع مربع هر دو تفاضل ما بین نصف احد القطرين و قسمین قطر آخر را که تفاضل ما بین یک قسم یک صحیح و ما بین قسم آخر دو صحیح و دو یازدهم است و مربع تفاضل اول واحد و مربع تفاضل دویم چهار صحیح و هشت یازدهم و چهار جزء از یکصد و بست و یکجزء و مجموع هر دو مربع پنج صحیح و هشت یازدهم و چهار جزء از یکصد و بست و یکجزء میشود ساقط کردم باقی پنجاه و پنج صحیح و سی و نه جزء از یکصد و بست و یکجزء ماند و نصف آن بست و هفت صحیح و هفتاد و پنج جزء از یکصد و بست و یکجزء تقریباً مساحت شد و در لوزی چون دوزاویه قائمه است پس اقصر الخطوط را در اطول ضرب سازند خواه احد القطرين را در نصف آخر ضرب نمایند مثلاً درین شکل (شکل ۱۲۶)

که دو ضلع او شش شش و دو ضلع هشت هشت اند و زاویتی متقابلتین قائمه است پس شش را که ضلع اقصر است در هشت که اطول است ضرب نمودم چهل و هشت مساحت شد خواه احد القطرين را که نه صحیح و سه خدس است در نصف آخر که پنج است ضرب ساختم نیز چهل و هشت مساحت گردید و در شبهه بالشقا ثقی چون قطرین متقاطعین علی القوائم اند پس احد القطرين را در نصف آخر ضرب سازند مثلاً درین شکل (شکل ۱۲۷)

که یک ضلع هفت و دویم ده و سیوم هفده و چهارم پانزده صحیح و سیزده سی و یکم تقریباً است واحد القطرين بست و یک و قطر دویم یازده صحیح و چهار سبع تقریبی است پس احد القطرين را در نصف آخر ضرب نمودم یکصد و بست و یک صحیح و یک نصف مساحت شد و در ذی رجليں دوزاویه رجليں را بخط مستقیم وصل کنند و مساحت مثلث اصغر نموده از مساحت اطول ساقط کنند باقی مطلوب است یا خط واصل بین الرجليں را در نصف واصل بین رأس المثلثین که فی الحقیقه آن خط دوزجليں را منقسم بدو مثلث میسازد ضرب سازند خواه بالعکس که حاصل مساحت است و در شبهه بالمعین چون از احد القطرين دو مثلث متساوین حادث میشود پس

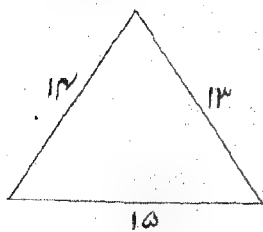
عمودیکه در احد المثلثین بر قاعده خارج شود در قاعده ضرب سازند مثلاً درین شکل (شکل ۱۲۸) که دو ضلع اوسیزده سیزده و دو ضلع یازده یازده اند و قطر بست است پس اگر بر قطر از زاویه منفرجه عمود بر آورده در قطر که قاعده مثلث است ضرب سازند یکصد و سی و دو مساحت میشود و اگر بر اقصر الاضلاع که یازده است عمود بر آورده در یازده ضرب سازند نیز یکصد و سی و دو مساحت میگردد و در ذوزنقه چون دوزاویه قائمه است و سیوم منفرجه و چهارم حاده است پس اگر از زاویه منفرجه عمود خارج نمایند موازی و مساوی عمود اول خواهد بود که بر ضلعین متوازیین عمود است و از آن یک شکل مستطیل خواه مربع و یک مثلث قائم الزاویه حادث خواهد شد درین صورت هرگاه عمود را در نصف مجموع ضلعین متوازیین ضرب سازند مساحت ذوزنقه است مثلاً درین شکل (شکل ۱۲۹)

که یک ضلع متوازی شش و یک ضلع دویم متوازی دوازده و ضلع سیوم که عمود بر متوازیین است هشت و ضلع چهارم که ذنقه است ده پس هشت را در نه که نصف مجموع متوازیین است ضرب نمودم هفتاد و دو مساحت شد و همچنین در ذوزنقین که خواه هر دو ذنقه متساویین باشند یا مختلف دوزاویه منفرجه و دوزاویه حاده خواهد بود پس هرگاه از زاویتین منفرجه عمود خارج کرده شود یک مستطیل خواه مربع و دو مثلث قائم الزاویه حادث خواهد شد پس همچنان عمود را در نصف مجموع ضلعین متوازیین ضرب سازند و طریق استخراج عمود ذوزنقه در مسئله سی و ششم مقدمه ثانی گفته شد مثلاً درین شکل ذوزنقین متساویین (شکل ۱۳۰)

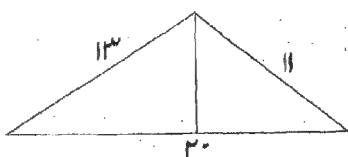
که احد المتوازیین چهار و موازی دویم بست و هر دو ذوزنقه ده ده اند استخراج عمود بموجب طریق مذکور نمودم اعنی مربع نصف تفاضل متوازیین را از مربع احد الزنقین ساقط نمودم باقی سی و شش ماند و جذر آن شش مقدار عمود بر آمد آنرا در نصف مجموع متوازیین که دوازده است ضرب نمودم هفتاد و دو مساحت شد و درین شکل ذوزنقین مختلفین متحد السمت (شکل ۱۳۱)

که احد المتوازیین شش و دویم بست و احد الزنقین سیزده و دویم پانزده است چون استخراج عمود بموجب مسئله مذکور نمودم اعنی نصف تفاضل مربعین زنقین را که مربع سیزده یکصد و شصت و نه و مربع پانزده دویصد و بست و پنج و تفاضل مابین همان پنجاه و شش و نصف آن بست

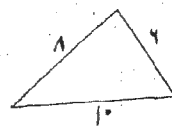
شکل ۱۲۰ صفحه ۲۲۱



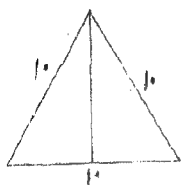
شکل ۱۱۹ صفحه ۲۲۰



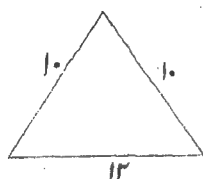
شکل ۱۱۸ صفحه ۲۳۹



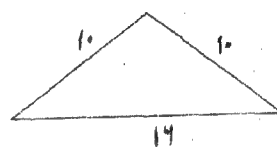
شکل ۱۲۳ صفحه ۲۲۲



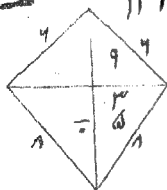
شکل ۱۲۲ صفحه ۲۲۱



شکل ۱۲۱ صفحه ۲۲۱



شکل ۱۲۶ صفحه ۲۲۵



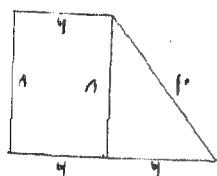
شکل ۱۲۵ صفحه ۲۲۲



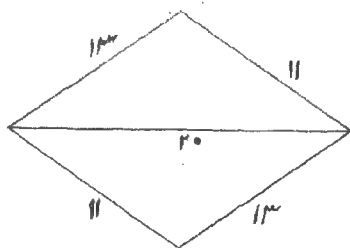
شکل ۱۲۴ صفحه ۲۲۲



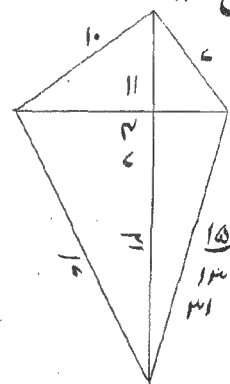
شکل ۱۲۹ صفحه ۲۲۶



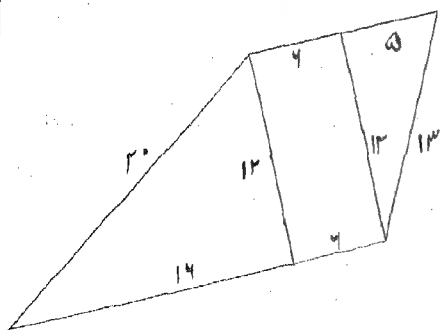
شکل ۱۲۸ صفحه ۲۲۶



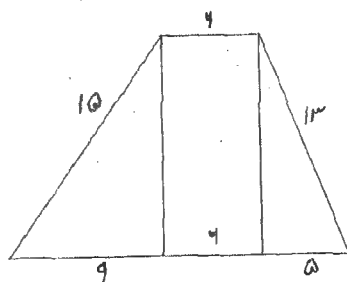
شکل ۱۲۷ صفحه ۲۲۵



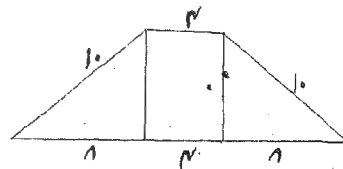
شکل ۱۳۲ صفحه ۲۲۷



شکل ۱۳۱ صفحه ۲۲۶



شکل ۱۳۰ صفحه ۲۲۶



وهشت است بر تفاضل متوازیین که چهارده است قسمت نمودم خارج دو گردید آنرا هرگاه بر هفت که نصف تفاضل متوازیین است افزودم نه مقدار مابین عمود و زنقه اعظم حاصل شد و هرگاه خارج را از هفت نقصان نمودم پنج مقدار مابین عمود ثانی و زنقه اصغر حاصل شد پس مربع حاصل اول از مربع زنقه اعظم ساقط نمودم باقی یکصد و چهل و چهار ماند و جذر آن دوازده مقدار عمود شد آنرا در نصف مجموع متوازیین که سیزده است ضرب نمودم یکصد و پنجاه و شش مساحت گردید و درین شکل دوزنقین مختلفین مختلف السمة (شکل ۱۳۲) که احدا المتوازیین یازده و دویم بست و دو واحد الزنقین سیزده و دویم بست است هرگاه عمود بر آوردم اعنی چون تفاضل مابین مربعین زنقین دو صد و سی و یک است و نصف آن یکصد و پانزده و نیم میشود آنرا بر تفاضل متوازیین که یازده است قسمت نمودم ده صحیح و یک نصف خارج شد و هرگاه نصف تفاضل متوازیین را بر آن افزودم شانزده مقدار مابین عمود و زنقه اعظم گردید و هرگاه از خارج نصف تفاضل متوازیین را ساقط نمودم پنج مقدار مابین عمود و زنقه اصغر بسمت مختلف برآمد پس مقدار عمود دوازده حاصل شد آنرا در نصف مجموع متوازیین که شانزده و نصف است ضرب نمودم یکصد و نود و هشت مساحت شد *

فائده باید دانست که اگر خطی واصل بین منصفین زنقین بکشند مساوی نصف مجموع متوازیین خواهد بود پس اگر عمود را در خط واصل بین منصفین زنقین ضرب سازند نیز مساحت است * فائده در دیگر منحرقات هر دو مثلث را که از قطر حادث میشود جدا جدا مساحت نموده جمع سازند * فائده بدانکه بعضی محاسبین در مساحت منحرقات دو جایاسه جاعرض را مساحت نموده و جمع ساخته طول را در نصف مجموع عرض اگر دو جایایموده باشند و در مثلث مجموع اگر سه جایایموده باشند و در ربع مجموع اگر چهار جایایموده باشند و علی هذا القیاس ضرب نموده مساحت حاصل می نمایند و این دور از صواب است چرا که در شکل قلیل الانحراف البته مساحت تقریبی حاصل می تواند شد الا در کثیر الانحراف بسیار تفاوت خواهد گردید و این عمل در مساحت کشتهای مزارع جمیع پتواریان و متصدیان بعمل می آرند و چون حقیقت را نمیدانند معد و راند و نیز بسبب اینکه اکثر جبر و نقصان برابر میشوند و تفاوتیکه در پیمایش کشتهای می افتد چند ان موجب نقصان نمیشود لهذا این عمل بسبب سهولیت جاری شده است *

بیان سیوم در مساحت کثیر الاضلاع

بدانکه طریق عام در مساحت کثیر الاضلاع آنست که آنرا منقسم بمثلثات سازند که مجموع مساحت مثلثات مساحت کثیر الاضلاع است الا در بعض کثیر الاضلاع که قواعد مخصوص برای مساحت آن معین است بیان کرده میشود *

قاعده اول در مساحت متساوی الاضلاع والزوايا مثل مخمس و مسدس و مسبع و مشمن و غیر آن بدانکه در هر شکل متساوی الاضلاع والزوايا چون ممکن است که دایره درون شکل بکشند بحیثیتیکه جمیع اضلاع او مماس دایره باشند پس نصف قطر دایره را که عبارت از عمود مرکزی است در نصف مجموع اضلاع ضرب سازند که حاصل مساحت است و باید دانست که در اشکال مزدوجه متساوی الاضلاع والزوايا اعني در اشکالیکه اضلاع آن زوج باشند و قطر حادث میشود یکی اقصر که خط واصل بین ضلعین متوازیین است و همان مقدار قطر دایره مفروضه در آن شکل است پس نصف قطرا قصر مقدار عمود مرکزی است و نیم قطرا طول که خط واصل بین الزاویتین متقابلتین است که فی الحقیقه آن قطر دایره اعظم است که بالای شکل کشیده شود اعني هر زاویه مماس دایره باشد پس اگر قطرا طول را در خط واصل بین ضلعین متجاورین که عبارت از وتر زاویه شکل است که از آن یک مثلث حادث میشود ضرب نمایند حاصل ضرب در شکل مشمن مساحت است و در دیگر اشکال مزدوجه متساوی الاضلاع والزوايا حاصل ضرب مذکور را در ثمن عدده اضلاع ضرب سازند که مساحت شکل حاصل شود و نیز درین اشکال مزدوجه از دو ضلع متوازیین و خطین واصلین من اطرافها یک شکل مستطیل حادث میشود پس اگر مساحت مستطیل را در ربع عدده اضلاع ضرب نمایند نیز مساحت شکل میشود و نیز ازین متفرع میشود که مساحت مسدس مساوی مساحت مستطیل مذکور و نصف او خواهد بود و مساحت مشمن ضعیف مساحت مستطیل و در معشر مساوی ضعیف مستطیل و نصف او که عبارت از دو و نیم مثل است و در ذواتی مشراضلاع مساوی سه مثل مستطیل و اعني هذا القیاس در دیگر اشکال مزدوجات متساوی الاضلاع والزوايا نیز بداتی نصف مثل او خواهد بود و نیز ازین ظاهر میشود که در ذوزنقین متساویین که در مشمن بهر دو طرف مستطیل باقی میماند مساحت هر دو وزنقین مساوی نصف مستطیل است و چون مساحت

مستطیل مسطح قطراقصردر یک ضلع مثنی است پس مساحت یک ذوزنقین مسطح قطراقصردر
 که یک ضلع اطول ذوزنقین واقع شده در نصف یک ضلع مثنی خواهد بود درینصورت
 مساحت مثنی از مسطح قطراقصردر مجموع دو ضلع مثنی حاصل میشود و نیز اگر در اشکال
 مزدوجه مساوی الاضلاع والزوایا اگر مربع فضل بین احد الضلع و قطراقصردر از مربع
 قطراطول ساقط کنند باقی در شکل مثنی مساحت است و در دیگر اشکال باقی مذکور را در شش
 عدده اضلاع ضرب سازند که حاصل مساحت شکل خواهد بود و نیز در مسدس اگر مال مال
 یک ضلع را در بست و هفت ضرب سازند نصف جذر حاصل ضرب مساحت خواهد بود و هم
 اگر مال مال نصف قطراقصردر در دو اذده ضرب نمایند جذر حاصل مساحت مسدس است
 و هم جذر سه ربع مال مال قطراقصردر مساحت مسدس میشود و هم اگر مکعب یک ضلع
 مسدس را در مجموع اضلاع ضرب ساخته مثنی حاصل ضرب برابر بیفزایند پس جذر
 مجتمع مساحت مسدس است و در مثنی مربع ضلع را از مربع قطراقصردر ساقط کنند باقی مساحت
 میباشد و اگر مربع ضلع مثنی را ضعف نموده جذر آن را بر ضلع بیفزایند قطراقصردر مثنی حاصل شود
 و اگر مربع ضلع مثنی و مربع قطراقصردر را جمع نمایند جذر مجموع قطراطول مثنی میشود
 بلکه در جمیع اشکال غیر مثنی نیز همچنین است بالقوة باشد یا بالفعل و اگر مربع ضلع مثنی را
 بر قطراطول قسمت کنند و مربع خارج را از مربع ضلع ساقط نمایند جذر باقی مساوی نصف
 وتر زاویه مثنی است اعنی نصف خط واصل بین ضلعین متجاورین و در مساوی الاضلاع
 والزوایا که عدد ضلع آن فرد است مثل مخمس و مسبع و غیره اگر از دو زاویه دو خط بر منصف
 ضلعین که مقابل او باشد بکشند نقطه تقاطع آن هر دو خط مرکز دایره خواهد بود و مقدار مابین
 المרכז و منصف ضلع عمود مرکزی است و اگر فضل و تر زاویه علی نصف الضلع را در خط
 واصل بین الزاویه و منصف ضلع اقبال ضرب سازند مساحت مخمس حاصل میشود و طریق
 دریافت فضل و تر علی نصف ضلع مخمس این است که بر مربع ضلع ربع مربع آن بیفزایند
 و جذر آن بگیرند که فضل حاصل شود و هرگاه بر فضل نصف ضلع زیاده کنند مقدار وتر
 حاصل شود و هرگاه از مربع وتر مربع نصف ضلع ساقط کنند و جذر باقی بگیرند مقدار خط واصل
 بین الزاویه و منصف ضلع مقابل حاصل آید چرا که هرگاه از یک زاویه خط بر منصف ضلع

مقابل بکشند هر ائنه عمود خواهد شد و زاویه قائمه حادث خواهد گردید و خط واصل بین الزاویتهین که وتر زاویه مخمس است و وتر زاویه قائمه خواهد بود پس اگر از مربع آن مربع نصف ضلع ساقط کنند باقی مربع خط واصل بین الزاویه و منصف خواهد ماند بشکل عروس و اگر مجموع یک ضلع و نصف وتر را در مقدار یک از خط واصل بین الزاویه و منصف ضلع مقابل مابین و تر و ضلع مذکور واقع شود ضرب ساز ند نیز مساحت مخمس میشود *

تنبیه بد آنکه صاحب عیون الحساب نوشته است که صاحب مفتاح استخراج مساحت اشکال متساوی الاضلاع و الزوایا از مثلث و مخمس تا دویست و شش را بنظر نموده که اگر ضلع انها واحد باشد پس مساحت انها را از ارقام ستینیه تا خامسه بر آورده و مراد از ارقام ستینیه درجه و دقیقه و ثانیه و ثالثه و رابعه و خامسه است و آنرا در جدولی مع اضعاف انها وضع نموده و باز آنرا بطریق ارقام هندی که مراد از کسور است از مخرج مشترک نقل کرده در همان جدول نوشته که هرگاه اراده مساحت شکلی کرده شود مربع ضلع شکل مطلوب را در مساحت مرقوم الجدول که برای آن شکل است ضرب سازند مساحت مطلوب حاصل شود چرا که نسبت مربع ضلع شکل مطلوب المساحة بطرف مساحت مطلوب مثل نسبت مربع واحد که هم واحد است بطرف مساحت مرقوم الجدول است درین صورت اگر مربع ضلع مخمس را در (۱) هم مخرج خامسه ضرب نمایند مساحت حاصل شود و همچنین در مسدس و مسبع و مشن و مشع و معشر و ذواتی عشر ضلع و ذ و خمسه عشر ضلع و ذ و ستة عشر ضلع مربع ضلع را در مقدار مساحت که مرقوم الجدول است ضرب سازند که حاصل مساحت شکل شود و باید دانست که ارقام مساحت را در جدول اول بر قوم ستینیه و هم بعبارت و هم اضعاف مساحت را بر قوم ستینیه نوشته و همچنین در جدول ثانی ارقام مساحت را بر قوم هندی و هم بعبارت و هم اضعاف مساحت را بر قوم هندی نوشته تا کاتبان را سهوی و خطائی واقع نشود و در ارقام هندی که کسور را از یک مخرج که آن الف الفی است گرفته تا که بموجب حساب منجهین نسبت کسور تا سادس الاعشار درست شود درین صورت باید که اگر در ضلع کسور باشد آنرا از مخرج عشر بگیرند تا در ضرب سهولیت واقع شود مثلاً خواستم که مساحت مسدس که ضلع او بست و نصف ذرع باشد بدانم آنرا با ارقام ستینیه بدین صورت نوشتم کل دقیقه و آنرا مربع نمودم (رانه) دقیقه شد آنرا در (ب ل ه ع الر ص) خامسه ضرب نمودم

مقدار حست اشکال نوم کستینیه برگاه مقدار اضلاع و جهات						مقدار حست بعبارب						اضفاف ارقام کستینیه					
نام شکل	اجزاء	دقائق	ثوانی	ثوالت	روابع	خمس	اجزاء	دقائق	ثوانیها	ثوالتها	روابعها	خامسها	اجزاء	دقائق	ثوانی	ثوالت	روابع
المثلث	۳	۶	۱۲	۲۰	۳۰	۴۰	۳	۶	۱۲	۲۰	۳۰	۴۰	۳	۶	۱۲	۲۰	۳۰
المربع	۴	۸	۱۶	۲۴	۳۲	۴۰	۴	۸	۱۶	۲۴	۳۲	۴۰	۴	۸	۱۶	۲۴	۳۲
المستطیع	۵	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۵	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۵	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
المشمن	۶	۱۲	۲۴	۳۶	۴۸	۶۰	۶	۱۲	۲۴	۳۶	۴۸	۶۰	۶	۱۲	۲۴	۳۶	۴۸
المشوح	۷	۱۴	۲۸	۴۲	۵۶	۷۰	۷	۱۴	۲۸	۴۲	۵۶	۷۰	۷	۱۴	۲۸	۴۲	۵۶
المعشر	۸	۱۶	۳۲	۴۸	۶۴	۸۰	۸	۱۶	۳۲	۴۸	۶۴	۸۰	۸	۱۶	۳۲	۴۸	۶۴
ذواتی غیر ضلعی	۹	۱۸	۳۶	۵۴	۷۲	۹۰	۹	۱۸	۳۶	۵۴	۷۲	۹۰	۹	۱۸	۳۶	۵۴	۷۲
ذواتی ضلعی	۱۰	۲۰	۴۰	۶۰	۸۰	۱۰۰	۱۰	۲۰	۴۰	۶۰	۸۰	۱۰۰	۱۰	۲۰	۴۰	۶۰	۸۰
ذواتی غیر ضلعی	۱۱	۲۲	۴۴	۶۶	۸۸	۱۱۰	۱۱	۲۲	۴۴	۶۶	۸۸	۱۱۰	۱۱	۲۲	۴۴	۶۶	۸۸
ذواتی ضلعی	۱۲	۲۴	۴۸	۷۲	۹۶	۱۲۰	۱۲	۲۴	۴۸	۷۲	۹۶	۱۲۰	۱۲	۲۴	۴۸	۷۲	۹۶

صحاح								ضعفها								مساخته ذوات الاضلاع الكثیرة بالكتابة									
العشرات	الاحاد	الاشار	ثانیینیا	ثالثینیا	رابعینیا	خامسینیا	سادسینیا	العشرات	الاحاد	الاشار	ثانیینیا	ثالثینیا	رابعینیا	خامسینیا	سادسینیا	العشرات	الاحاد	الاشار	ثانیینیا	ثالثینیا	رابعینیا	خامسینیا	سادسینیا	نام شکل	
۰	۰	۸	۶	۶	۰	۲	۴	۰	۰	۴	۲	۲	۰	۱	۲	۰	۰	۴	۲	۲	۰	۱	۲	مثلث	
۰	۳	۴	۴	۴	۰	۵	۴	۰	۱	۴	۰	۰	۴	۰	۰	۰	۱	۴	۰	۰	۴	۰	۰	مخمس	
۰	۵	۱	۹	۶	۰	۱	۲	۰	۲	۵	۹	۸	۰	۰	۶	۰	۲	۵	۹	۸	۰	۰	۶	سدس	
۰	۰	۴	۶	۰	۸	۲	۸	۰	۳	۶	۳	۳	۹	۱	۷	۰	۳	۶	۳	۳	۹	۱	۷	سبع	
۰	۹	۶	۵	۶	۸	۵	۴	۰	۴	۸	۲	۸	۴	۲	۰	۰	۴	۸	۲	۸	۴	۲	۰	متین	
۱	۲	۳	۶	۳	۶	۵	۰	۰	۶	۱	۸	۱	۸	۲	۵	۰	۶	۱	۸	۱	۸	۲	۵	متین	
۱	۵	۳	۸	۹	۸	۱	۸	۰	۰	۶	۴	۴	۹	۰	۹	۰	۰	۶	۴	۴	۹	۰	۹	عشر	
۲	۲	۳	۹	۲	۳	۰	۴	۱	۱	۱	۹	۶	۱	۵	۲	۱	۰	۱	۱	۱	۹	۶	۱	۵	واحدین ضلعها
۳	۵	۲	۸	۴	۰	۶	۶	۱	۰	۰	۴	۲	۳	۶	۳	۱	۰	۰	۴	۲	۳	۶	۳	ثلاثین ضلعها	
۴	۰	۲	۱	۸	۰	۱	۶	۲	۰	۰	۰	۹	۳	۵	۱	۲	۰	۰	۰	۰	۹	۳	۵	عشرین ضلعها	

حاصل $\frac{۲۰}{۸}$ الطل $\frac{۲۰}{۸}$ سادسه مساحت گردید و اگر بارقام هندیه حاصل سازم ضلع را

بدین صورت نوشتم $\frac{۲۰}{۸}$ و آنرا مربع کردم $\frac{۴۰۰}{۶۴}$ گردید آنرا در $\frac{۲}{۸}$ ضرب نمودم حاصل $\frac{۱۰۹۱}{۸۴۱۴۳۹}$

$\frac{۸۴۱۴۳۹}{۱۰۰۰۰۰۰}$

$\frac{۵۹۸۰۷۶}{۱۰۰۰۰۰۰}$

$\frac{۲۵}{۱۰۰}$

$\frac{۵}{۱۰}$

مساحت گردید و کسور را اگر بخوانند تحویل یکسراقل نمایند و هذه جدوله (شکل ۱۳۳)
و بخاطر این نحیف طریق دیگر اسهل برای استخراج قطرا قصر و مرکز عمودی و قطر اعظم
گذشته که هرگاه استخراج آنها بعمل آید مساحت اشکال مطلوبه مذکور بهر طریق سهل و آسان
خواهد شد چنانچه در مقدمه ثانی در مسئله چهل و هفتم مذکور گردیده *

قاعده دویم در مساحت اشکال مزدوجه متساوی الزوایا باید دانست که اشکال مزدوجه
متساوی الزوایا بر دو قسم است یکی آنکه صرف دو ضلع متوازی بین متساویین اطول خواه اقصر از دیگر
اضلاع باشند و باقی جمیع اضلاع متساوی بودند ویم اینکه نصف عده اضلاع اطول و متساوی
باشند و نصف عده اضلاع دیگر اقصر و متساوی باشند چون در قسم اول گویا ضلعین متوازی بین
از شکل متساوی الاضلاع و الزوایا زا ئد خواه ناقص شده است و از قدر زائد خواه ناقص و قطر
اقصر یک مستطیل حاصل میشود که بقدر مساحت آن در شکل مذکور از مساحت شکل متساوی
الاضلاع زیادت خواه نقصان خواهد بود لهذا اگر دو ضلع متوازی بین اطول باشند تفاضل ضلع
اطول را که بر ضلع اقصر است ضعف نموده بر مجموع اضلاع بیفزایند و اگر هر دو ضلع متوازی بین
اقصر اند ضعف تفاضل مذکور از مجموع اضلاع بکاهند و ربع مجتمع در صورت اول و ربع باقی را
در صورت ثانی در خط واصل بین الضلعین الاطولین خواه الاقصرین که فی الحقیقه آن قطرا قصر
شکل متساوی الاضلاع و الزوایا است ضرب سازند و خواه نصف مجتمع را در صورت اول
و نصف باقی را در صورت ثانی در نصف خط واصل بین الضلعین الاطولین که فی الحقیقه عمود
مرکزی دائره داخله الشكل متساوی الاضلاع و الزوایا است ضرب نمایند و استخراج خط
مذکور که قطرا قصر است بطوریکه در مسئله چهل و هفتم مذکور شده از روی ضلع اقصر بعمل آرند
فافهم و قسم دویم در مساحت منقسم بمثلثات میشود که مجموع مساحت مثلثات مساحت
الشکل خواهد بود *

قاعده سیوم در مساحت ذو شرفه بد آنکه ذو شرفه هم بر سه قسم است یکی آنکه جمیع اضلاع وزوایای او متساوی باشند و درین صورت از وصل بین منتهی ساقهای شرفها شکل متساوی الاضلاع و الزوایا حادث خواهد شد که هر ضلع آن قاعده مثلث متساوی الساقین است و جمیع مثلثات متساوی خواهد بود و آنرا مشرف گویند و دویم آنکه زوایای شرفه متساوی باشند و اضلاع مختلف بحیثیکه خط واصل بین ساقها متساوی بود آن را مفرس گویند و درین صورت هم جمیع مثلثات متساوی لکن مختلف الساقین خواهند شد و قسم سیوم آنکه مختلف الزوایا باشد اعم از اینکه ساقها و قاعده متساوی باشند یا مختلف پس در مشرف خط واصل بین مرکز و احد من زاویه الشرفه را که حقیقت مجموع عمود مرکزی شکل متساوی الاضلاع و الزوایا و عمود مثلث حادثه است در نصف خط واصل بین منتهی ساقین که در حقیقت نصف ضلع شکل متساوی الاضلاع و الزوایا و نصف قاعده مثلث حادثه است ضرب ساخته در عده شرفه ضرب نمایند که مساحت مشرف است چرا که فی الحقیقه مساحت مجموع شکل متساوی الاضلاع و الزوایا و جمیع مثلثات متساویات حادثه میشود و بطریق آخر خط واصل بین مرکز و زاویه مقعربه را اعنی زاویه که از التقای ضلعین شرفین متجاورین حاصل میشود در نصف خط واصل بین زاویتین مشرفتین متجاورتین ضرب نموده در عده شرفه ضرب نمایند که نیز حاصل مساحت است و برهان این بتامل ظاهر میشود و در مفرس که قسم دویم است عمود مرکزی و عمود مثلثی را که بالای خط واصل بین منتهی ساقین خارج شود جمع نموده در نصف خط مذکور ضرب نمایند و حاصل را در عده شرفه ضرب کنند که مساحت حاصل شود *

فائده باید دانست که باقی جمیع اشکال کثیر الاضلاع را ملاحظه باید کرد که منقسم بمثلثات یا مستطیلات یا دیگر اشکال که برای مساحت آن قواعد خاص مذکور شده میشود یا نه پس بهر چه منقسم شود و مساحت سهل باشد باید نمود *

مطلب دویم در مساحت سطوح مستدیره و در آن چند بیان است

بیان اول در مساحت دایره

و آن بچند طریق میشود طریق اول نصف قطر را در نصف محیط ضرب سازند خواه قطر را در ربع محیط و خواه محیط را در ربع قطر ضرب نمایند چرا که ارشمیدس در مقاله اولی گفته است که مساحت

دائرة مساوي مساحت مثلث قائم الزاویه است که یکضلع او مساوي نصف قطر و ضلع دویم مساوي محیط دائرة باشد طریق دویم از مربع قطر سبع و نصف سبع مربع مذکور نقصان سازند زیرا که اگر شصت و سه در شکل ثالث از مقاله اولی در تفسیر دائرة نوشته است که نسبت سطح دائرة بطرف مربع قطر مثل نسبت یازده بطرف چهارده است و آن نقصان سبع و نصف سبع است طریق سیوم مربع قطر را یازده ضرب نموده حاصل را بر چهارده قسمت کنند خواه مربع نصف قطر را در بست و دو ضرب ساخته بر هفت قسمت سازند بناءً علی قاعدة اربعه متناسبه بلحاظ نسبت مذکور طریق چهارم بحساب صاحب مفتاح مربع قطر را در (مرالو) ثالثه اعني چهل و هفت دقیقه و هفت ثانیه و بست و شش ثالثه که آن مقدار نسبت مساحت دائرة بطرف مربع قطر است بلکه این عدد ربع عدد نسبت محیط الی قطر که (۷ ح الط مد) ثالثه است میشود ضرب نمایند که مساحت حاصل شود و بیان درجه و دقیقه و ثانیه و ثالثه و رابعه در باب حساب اهل تنجیم مذکور کرده شد طریق پنجم اگر مربع نصف قطر را در سه صحیح و یک سبع ضرب نمایند نیز مساحت دائرة باشد و اگر مساحت دائرة را بر چهارده ضرب نموده بر یازده قسمت سازند خارج مربع قطر باشد و بحساب صاحب مفتاح اگر مساحت دائرة را بر چهارده ضرب کرده بر (مرالو) ثالثه اعني چهل و هفت دقیقه و هفت ثانیه و بست و شش ثالثه قسمت نمایند خارج مربع قطر باشد * تنبيه باید دانست که بعضی محاسبان از اهل تنجیم در مساحت دائرة خطا می کنند چرا که آنها قطر دائرة را یک صد و بست و محیط را سه صد و شصت شمار می کنند چنانکه جمیع اهل هیئت همین نسبت معتبر دارند لکن تفاوت در اجزاء قطریه و محیطیه می باشد پس غافل نباید شد که هرگاه قطر یکصد و بست باشد محیط سه صد و هفتاد و هفت و یک سبع خواهد بود و اگر محیط سه صد و شصت باشد قطر یکصد و چهارده و شش جزء از یازده جزء خواهد بود فافهم مثال مساحت دائرة هرگاه قطر دائرة هفت است پس محیط بست و دو خواهد بود و مساحت آن بطریق اول نصف محیط را که یازده است در نصف قطر که سه صحیح و نصف است ضرب کردم سی و هشت و یک نصف شد و آن مساحت است و بطریق دویم از مربع قطر که چهل و نه است سبع و نصف سبع که ده و نیم شد ساقط نمودم باقی سی و هشت و یک نصف ماند و آن مساحت است و بطریق سیوم مربع قطر را یازده ضرب نمودم پانصد و سی و نه شد آنرا بر چهارده قسمت نمودم

خارج همان سی و هشت و یک نصف شد که مساحت است و بطریق چهارم سی و هشت درجه و بست و نه دقیقه و پنج ثانیه گردید و صاحب دستور الحساب گوید که اگر مربع قطر را در سه هزار و نهصد و بست و هفت ضرب کرده حاصل را بر پنجاهزار قسمت سازند خارج مساحت دایره تحقیقی خواهد بود و این مطابق طریق صاحب مفتاح است لاکن تحقیقی نمیتواند شد چرا که نسبت قطر با محیط صمی است و صاحب مفتاح مساحت دایره را یکی از تضعیفات نسبت محیط الی القطر و دیگر از تضعیفات نسبت مساحت الی القطر بیان کرده و برای تضعیفات آن هر دو نسبت دو جدول مرقوم نموده و نیز آنرا بر قوم ستینیه و هندیه مرقوم ساخته و طریقش اینست که هرگاه نصف قطر دایره معلوم باشد آنرا بر قوم ستینیه خواه بر قوم هندیه نویسند و در قوم ستینیه از یمنین و در قوم هندیه از یسار ابتدا کرده مقابل رقم اول تضعیفات نسبت محیط الی القطر در جدول هر ارقام که از تضعیفات واقع شده اند آنرا بنویسند و بعد از آن بمقابل رقم ثانی هر اعداد که واقع شده اند آنرا تحت ارقام سابق یکمرتبه منحنانقل کرده بنویسند و همچنین تا آخر بنویسند و آنرا جمع سازند که مجموع مقدار نصف دایره خواهد بود و اگر آنرا در نصف قطر مذکور ضرب سازند که حاصل مساحت دایره خواهد شد و اگر همچنین مربع قطر گرفته ارقام هر یکی را از جدول تضعیفات نسبت مساحت الی مربع قطر گرفته و بهمان طریق یکی تحت دیگری نوشته جمع سازند حاصل مقدار مساحت باشد مثلاً اگر خواهند که مساحت دایره که نصف قطر آن هفتاد و هفت است بدانند پس آنرا بطور رقم ستینیه نوشتم (آنرا) گردید پس در جدول نسبت محیط الی القطر چون مقابل ا (ح الطمد) بود آنرا نوشتم و باز مقابل بر (غ الداله الح) ثالثه بود آنرا تحت اول منحنانوشتم و جمع نمودم بدینصورت

مقابل آ ح الطمد

مقابل بر غ الداله الح

حاصل (ء اندط الح) ثالثه گردید آنرا در (آنرا) درجه که نصف قطر است ضرب ساختم حاصل (ء الاول ح نو) ثالثه مساحت دایره باشد و اگر بطور رقم هندیه نویسم ۷۷ و مقابل هفت هزار اقام که از جدول مذکور بود نوشتم و باز تحت آن منحنانگاشتم چرا که هر دو رقم احاد و عشرات هفت است

جدول تضاعيف نسبة المحيط الى القطر

قطر	مرفوع	اجزاء	دقائق	ثوانية	ثوانية	قطر	مرفوع	اجزاء	دقائق	ثوانية	ثوانية
١		ح	و	ح	مد	١		ح	و	ح	مد
٢		ط	ط	ح	نو	٢		ط	ط	ح	نو
٣		هـ	ح	مس	م	٣		هـ	ح	مس	م
٤		ح	نظ	الحج	ح	٤		ح	نظ	الحج	ح
٥		لا	بو	الح	لو	٥		لا	بو	الح	لو
٦		ل	ل	ل	م	٦		ل	ل	ل	م
٧		ل	ل	ل	م	٧		ل	ل	ل	م
٨		ل	ل	ل	م	٨		ل	ل	ل	م
٩		ل	ل	ل	م	٩		ل	ل	ل	م
١٠		ل	ل	ل	م	١٠		ل	ل	ل	م
١١		ل	ل	ل	م	١١		ل	ل	ل	م
١٢		ل	ل	ل	م	١٢		ل	ل	ل	م
١٣		ل	ل	ل	م	١٣		ل	ل	ل	م
١٤		ل	ل	ل	م	١٤		ل	ل	ل	م
١٥		ل	ل	ل	م	١٥		ل	ل	ل	م
١٦		ل	ل	ل	م	١٦		ل	ل	ل	م
١٧		ل	ل	ل	م	١٧		ل	ل	ل	م
١٨		ل	ل	ل	م	١٨		ل	ل	ل	م
١٩		ل	ل	ل	م	١٩		ل	ل	ل	م
٢٠		ل	ل	ل	م	٢٠		ل	ل	ل	م
٢١		ل	ل	ل	م	٢١		ل	ل	ل	م
٢٢		ل	ل	ل	م	٢٢		ل	ل	ل	م
٢٣		ل	ل	ل	م	٢٣		ل	ل	ل	م
٢٤		ل	ل	ل	م	٢٤		ل	ل	ل	م
٢٥		ل	ل	ل	م	٢٥		ل	ل	ل	م
٢٦		ل	ل	ل	م	٢٦		ل	ل	ل	م
٢٧		ل	ل	ل	م	٢٧		ل	ل	ل	م
٢٨		ل	ل	ل	م	٢٨		ل	ل	ل	م
٢٩		ل	ل	ل	م	٢٩		ل	ل	ل	م
٣٠		ل	ل	ل	م	٣٠		ل	ل	ل	م

جدول تضاعيف نسبة مساحة الدائرة الى مربع قطرها

مربع القطر	اجزاء	دقائق	ثوانى	ثالث	مربع القطر	اجزاء	دقائق	ثوانى	ثالث
١	١	١	١	١	١	١	١	١	١
٢	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦
٣	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢	١٢
٤	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨	١٨
٥	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤
٦	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠
٧	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦	٣٦
٨	٤٢	٤٢	٤٢	٤٢	٤٢	٤٢	٤٢	٤٢	٤٢
٩	٤٨	٤٨	٤٨	٤٨	٤٨	٤٨	٤٨	٤٨	٤٨
١٠	٥٤	٥٤	٥٤	٥٤	٥٤	٥٤	٥٤	٥٤	٥٤
١١	٦٠	٦٠	٦٠	٦٠	٦٠	٦٠	٦٠	٦٠	٦٠
١٢	٦٦	٦٦	٦٦	٦٦	٦٦	٦٦	٦٦	٦٦	٦٦
١٣	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢	٧٢
١٤	٧٨	٧٨	٧٨	٧٨	٧٨	٧٨	٧٨	٧٨	٧٨
١٥	٨٤	٨٤	٨٤	٨٤	٨٤	٨٤	٨٤	٨٤	٨٤
١٦	٩٠	٩٠	٩٠	٩٠	٩٠	٩٠	٩٠	٩٠	٩٠
١٧	٩٦	٩٦	٩٦	٩٦	٩٦	٩٦	٩٦	٩٦	٩٦
١٨	١٠٢	١٠٢	١٠٢	١٠٢	١٠٢	١٠٢	١٠٢	١٠٢	١٠٢
١٩	١٠٨	١٠٨	١٠٨	١٠٨	١٠٨	١٠٨	١٠٨	١٠٨	١٠٨
٢٠	١١٤	١١٤	١١٤	١١٤	١١٤	١١٤	١١٤	١١٤	١١٤
٢١	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠
٢٢	١٢٦	١٢٦	١٢٦	١٢٦	١٢٦	١٢٦	١٢٦	١٢٦	١٢٦
٢٣	١٣٢	١٣٢	١٣٢	١٣٢	١٣٢	١٣٢	١٣٢	١٣٢	١٣٢
٢٤	١٣٨	١٣٨	١٣٨	١٣٨	١٣٨	١٣٨	١٣٨	١٣٨	١٣٨
٢٥	١٤٤	١٤٤	١٤٤	١٤٤	١٤٤	١٤٤	١٤٤	١٤٤	١٤٤
٢٦	١٥٠	١٥٠	١٥٠	١٥٠	١٥٠	١٥٠	١٥٠	١٥٠	١٥٠
٢٧	١٥٦	١٥٦	١٥٦	١٥٦	١٥٦	١٥٦	١٥٦	١٥٦	١٥٦
٢٨	١٦٢	١٦٢	١٦٢	١٦٢	١٦٢	١٦٢	١٦٢	١٦٢	١٦٢
٢٩	١٦٨	١٦٨	١٦٨	١٦٨	١٦٨	١٦٨	١٦٨	١٦٨	١٦٨
٣٠	١٧٤	١٧٤	١٧٤	١٧٤	١٧٤	١٧٤	١٧٤	١٧٤	١٧٤

جدول تضاعيف نسبة مساحة الدائرة الى مربع قطرها

القطر	الكسور								
	سابعها	سادسها	خامسها	رابعها	ثالثها	ثانيها	الاعشار	آحاد	عشرات
١	٥	٢	١	٩	٣	٥	٨	٧	٠
٢	٠	٥	٤	٩	٧	٠	٧	٥	١
٣	٥	٧	٣	٩	١	٦	٥	٣	٢
٤	٠	٠	٣	٩	٥	١	٣	١	٢
٥	٥	٢	١	٩	٩	٦	٢	٩	٣
٦	٠	٥	٩	١	٣	٢	١	٧	٤
٧	٥	٧	٧	١	٧	٧	٩	٣	٥
٨	٠	٠	٤	٨	١	٣	٨	٢	٦
٩	٥	٢	٣	٨	٥	١	٦	٠	٧
١٠	٠	٥	٢	٨	٩	٣	٥	٨	٨

تضاعيف نسبة المحيط الى القطر

القطر	الكسور							
	سادسها	خامسها	رابعها	ثالثها	ثانيها	الاعشار	آحاد	عشرات
١	٣	٩	٥	١	٣	١	٣	٠
٢	٦	١	١	٣	١	٢	٦	٠
٣	٩	٧	٧	٣	٢	٣	٩	٠
٤	٢	٧	٣	٦	٤	٥	٢	١
٥	٥	٤	٩	٧	٠	٧	٥	١
٦	٨	٥	٥	٩	٣	٨	٨	١
٧	١	٥	١	١	٩	٩	١	٢
٨	٣	٣	٧	٢	٣	١	٥	٢
٩	٧	٣	٣	٣	٧	٢	٨	٢
١٠	٠	٣	٩	٥	١	٣	١	٣

(۲۵۵)

خزانة العلم

باب ۵ مطلب ۲

و مجموع رادرفتا دو هفت ضرب ساختم حاصل ضرب مساحت شد بدینصورت

مقابل ۷ ۹۱۱۵۱ ۲۱۹

مقابل ۷ ۹۹۱۱۵۱ ۲۱

۲۴۱ ۹۰۲۶۶۱

صحاح مع واحد کسور جمع شد

۷۷

۱۸۶۲۶ ۵۰۴۸۹۷

کسور صحاح

حاصل ضرب مجموع در هفتاد و هفت

و همچنین اگر مربع قطر را اعنی مربع (۱۵۴) را که (۲۳۷۱۶) است نوشتم و مقابل هر رقم آن از جدول تضعیفات نسبت مساحت الی مربع قطر گرفته همچنان منحنط نوشتم و جمع ساختم حاصل مساحت دایره گرد بدینصورت

کسور صحاح

۱۵۷۰۷ ۹۶۵۰

۲۳۵۶ ۱۹۴۷۵

۵۴۹ ۷۷۸۷۷۵

۷ ۸۵۳۹۸۲۵

۴ ۷۱۲۳۸۹۵۰

۱۸۶۲۶ ۵۰۴۸۹۷۰۰

جمع کسور جمع صحاح مطلوب

جدول تضعیفات در جدول (۱۳۴)

بیان دویم در مساحت قطاع

و طریقش آنست که نصف قطر را در نصف قوس ضرب سازند و هذا ایضا ما بینہ ارشمیدس فی الشکل الاول من مقاله تکسیر الدائرة و باید دانست که چون قطاع دو قسم است یکی اعظم و دویم اصغر پس اگر نسبت نصف قطر بطرف قوس زائد از سه مثل و یک سبع باشد قطاع اعظم است و اگر کمتر از آن است قطاع اصغر مثلا قوس قطاع ده و نصف قطر سه است چون نسبت سه بطرف ده زائد از سه مثل و یک سبع است پس اعظم باشد و برای مساحت آن پنج راد سه ضرب کردم پانزده شد بدینصورت (شکل ۱۳۵)

و اگر قوس هشت صحیح و شش سبع است و نصف قطر سه چون نسبت کمتر است قطاع اصغر

باشد و برای مساحت آن چهار صحیح و سه سبع را در سه ضرب کردم سیزده صحیح و دو سبع
مساحت شد بدین صورت (شکل ۱۳۶)

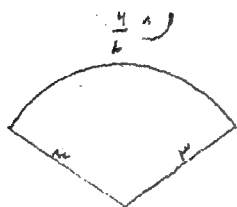
بیان سیوم در مساحت قطعه

بدانکه قطعه بر سه قسم است یکی نصف دایره دویم قطعه اعظم من النصف سیوم اصغر
من النصف پس مساحت نصف دایره حاصل ضرب نصف قطر در نصف قوس است و مساحت
قطعه اعظم و اصغر بقطاع میشود چرا که بر مساحت قطاع اعظم اگر مساحت مثلث بیفزایند
مساحت قطعه اعظم حاصل شود و از مساحت قطاع اصغر اگر مساحت مثلث ساق کنند مساحت
قطعه اصغر حاصل شود زیرا که قطاع اعظم در حقیقت قطعه اعظم است که از آن یک مثلث منسای
السا قین ساق شده که هر دو ساق آن نصف قطر و قاعده و تر قوس است و همچنین قطاع اصغر
قطعه اصغر است که بر آن مثلث مذکور زائد شده پس در مساحت قطعه ضرور است از استخراج
مرکز و دریافت نصف قطر تا مساحت مثلث حاصل شود و طریق استخراج آن در مسئله بست
و چهارم مقدمه ثانی مذکور شده مثلاً قوس قطعه بست و دو و تر هیجده و یک سدس است و سهم
پنج و یک ربع چون بموجب مسئله مذکور مقدار قطر بست و یک بر آمد که نصف قطره و نیم
است پس مساحت قطاع یکصد و پانزده و نصف شد و چون از نصف قطر مقدار سهم ساق کردم
باقی پنج و یک ربع عمود مثلث ماند بر و تر قطعه آنرا در نصف و تر که نه و نصف سدس است
ضرب ساختم حاصل چهل و هفت صحیح و یازده جزء از شانزده جزء مساحت مثلث گردید و هرگاه
آنرا از مساحت قطاع ساق نمودم باقی شصت و هفت صحیح و سیزده جزء از شانزده جزء مساحت
قطعه شد زیرا که این قطعه اصغر است و در قطعه اعظم اگر مساحت مثلث را بیفزایند مساحت قطعه
حاصل خواهد شد بدین صورت (شکل ۱۳۷)

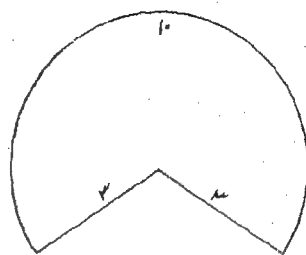
بیان چهارم

در مساحت شکلی که شبیه بقطاع باشد اعنی مرکب از قطعه دایره و مثلث غیر مرکزی باشد
زائد یا ناقصاً بدین صورت (شکل ۱۳۸)
پس در مساحت آن مساحت مثلث را بر مساحت قطعه بیفزایند اگر قطعه زائده باشد و ناقص کنند
اگر قطعه ناقص باشد *

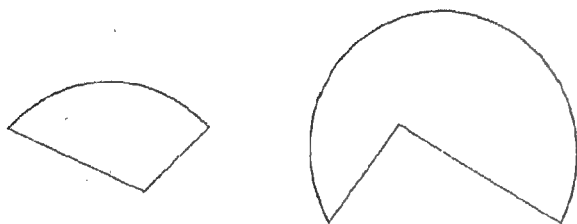
شکل ۱۳۰ کل ۲۵۴ صفحه



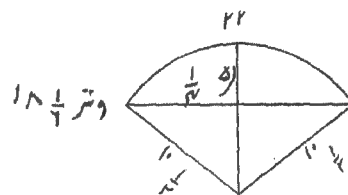
شکل ۱۳۵ کل ۲۵۵ صفحه



شکل ۱۳۱ کل ۲۵۴ صفحه

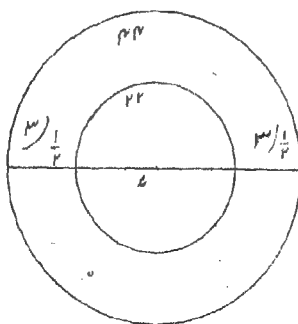


شکل ۱۳۶ کل ۲۵۴ صفحه



شکل ۱۳۹ کل ۲۵۴ صفحه

شکل ۱۳۹ کل ۲۵۴ صفحه



بیان پنجم در مساحت اهللیجی و شلجمی و هلالی و نعلی
باید دانست که چون اینهمه اشکال مرکب از دو قطعه اند پس بخط فاصل آنها را دو قطعه نمایند
و مساحت هر دو قطعه جدا جدا نمایند در اهللیجی و در شلجمی مجموع مساحت قطعین مساحت
شکل است و در هلالی و نعلی فضل قطعه اعظم علی اصغر مساحت است *

بیان ششم

در مساحت حلقه مسطحه که عبارت از سطح مابین دایرین متوازیترین است باید که مساحت
دایره صغری از مساحت دایره کبری ساقط کنند باقی مساحت حلقه مسطحه است و خواه بعد
بین محیطین را در نصف مجموع محیطین ضرب سازند و خواه بعد بین محیطین را در محیط دایره
که در نصف عرض حلقه مسطحه مغروض شود ضرب نمایند باید دانست که محیط دایره مذکوره
لا محاله بقدر نصف مجموع محیطین خواهد بود مثلاً محیط دایره کبری چهل و چهار و قطر چهارده
و محیط دایره صغری بیست و دو و قطر هفت است پس از مساحت کبری که یکصد و پنجاه و چهار میشود
مساحت دایره صغری که سی و هشت و یک نصف است ساقط نمودم باقی یکصد و پانزده و یک
نصف مساحت حلقه مسطحه ماند و همچنین اگر فضل بین محیطین را که سه و نصف است در
نصف مجموع محیطین که سی و سه است ضرب نمودم نیز یک صد و پانزده و نصف مساحت
حلقه حاصل میشود بدینصورت (شکل ۱۳۹)
و در مساحت قطعه الحلقه باید که بعد مابین محیطین را در نصف مجموع قوس هر دو دایره صغری
و کبری ضرب سازند و در قطاع حلقه مساحت اصغر را از اعظم ساقط کنند و علی هذا القیاس در
مساحت جمیع سطوح که مماثل حلقه مسطحه اند اعنی اگر وسط آنها خالی باشد طریق
سهل این است که مساحت سطح اصغر را از مساحت سطح اعظم نقصان نمایند چنانکه در مساحت
دهن حوضها و چاهها و غیر آن *

بیان هفتم

در مساحت دیگر اشکال باید دانست که دیگر اشکال را منقسم باقسام متناسبه از مثلثات و قطعات
دایره و مربعات و کثیر الاضلاع بهر طریقیکه مساحت سهل شود قسمت نمایند و انواع آن بسیار است *

مطلب سیوم در مساحت سطح اسطوانه و مخروط و در آن دو بیان است

بیان اول در مساحت سطح اسطوانه

بدانکه اسطوانه در لغت بمعنی ستون است و آن دو قسم است مستدیره و مضاعه و آن هر دو نیز دو قسم اند قائمه و مائله پس طریق مساحت سطح اسطوانه قائمه مستدیره خواه مضاعه اینست که محیط قاعده را در خط واصل بین القاعدتین که متوازی سهم باشد ضرب کنند چرا که مساحت سطح اسطوانه مثل مساحت ذواریعة اضلاع قائم الزاویا است که یک ضلع آن محیط قاعده و ضلع دویم خط واصل بین القاعدتین متوازی سهم است چنانکه اگر کاغذی مستطیل الشکل را مستدیر کنند خواه مضلع نمایند شکل اسطوانه میشود مثلاً محیط قاعده اسطوانه بست و دو ارتفاع اعنی خط واصل بین القاعدتین موازی سهم سی است پس محیط قاعده را در ارتفاع ضرب نمودم ششصد و شصت مساحت سطح اسطوانه گردید *

فائده ارشمیدس در شکل سادس من اولی کتاب الكرة و الاسطوانه میگوید که سطح اسطوانه مستدیره مساوی سطح دایره است که نصف قطر او وسط فی النسبة باشد بین ضلع اسطوانه و قطر قاعده و وسط فی النسبة عبارت است از عددی که نسبت احد الطرفين بطرف او مثل نسبت او بطرف آخر باشد چنانکه دو و چهار و هشت پس چهار وسط فی النسبة است و ضرور است که مربع عدد وسطی مساوی سطح الطرفين باشد پس مربع نصف قطر دایره مذکور مساوی سطح ضلع اسطوانه فی قطر القاعده خواهد بود و هرگاه محیط دایره بقدر سه امثال و سبع قطر است پس سطح ضلع اسطوانه در محیط قاعده مساوی سه امثال و یکسبع مربع نصف قطر دایره مذکور شد و آن مساوی مساحت دایره مذکوره بطریق پنجم مساحت دایره که مذکور شده است و باید دانست چنانکه از خطین واصلین بین هر دو طرف قاعدتین اسطوانه قائمه شکل مستطیل حاصل میشود همچنین از خطین واصلین بین هر دو طرف قاعدتین اسطوانه مائله شکل شبیه بالمعین حادث میگردد پس مساحت سطح آن مثل مساحت شبیه بالمعین است که یک ضلع آن محیط قاعده و ضلع دویم خط واصل بین القاعدتین باشد و چون در مساحت شبیه بالمعین عمودی را که از زاویه منفرجه بر احد الضلعین المتقابلین بکشند در آن ضلع ضرب می نمایند لهذا در مساحت سطح اسطوانه سطح مائله مستدیره باشد یا مضاعه محیط قطعی که خط واصل

بین القاعدتین بر آن عمود باشد در آن خط و اصل ضرب نمایند و چون شکل اسطوانه بر صفحه درست نمی آید لهذا اکثر شارحین خلاصه الحساب در تصور اسطوانه مائله حیرا نند چنانچه خلخالی رحمه الله میگوید که از گردش و اصل بین محیطین دایرترین حدوث اسطوانه مائله متخیل نمیشود و شارح عصمة الله رحمه الله گفته که بتخیل من نمی آید که سهم اسطوانه بر قاعده عمود نشود غایه الامر اینست که سهم مذکور بر سطحیکه اسطوانه را بر آن سطح استاد کنند روانست که عمود نشود بدینوجه که قاعده اسطوانه فرض کنند که موازی آن سطح در شرح نیست یعنی اسطوانه را کج کرده بر آن سطح استاد کرده باشند و مولوی روشن علی جوهری رح در شرح فارسی خلاصه الحساب دلیل اثبات آنرا برهان هندسی بیان فرموده اند و بدان تفاخر نموده حقیقت اینست که جناب شارح عصمة الله رح را در موازاة شبه افتاده که از دایرترین متوازیترین توازی علی الاستقامة تصور نموده حالانکه در موازاة توازی علی الاستقامة شرط نیست بلکه در اشکال معین و شبه بالمعین که موازاة ضلعین است علی الاستقامة نیست علی الانحراف است اعنی هر خطی که از احد من الاجزاء یکی از متوازیین بر جزء مقابل دیگری می کشند بر هیچک از آن متوازیین عمود نخواهد بود بخلاف توازی علی الاستقامة چنانکه در مربع و مستطیل است که هر خط از جزء یکی بطرف جزء مقابل دیگری بکشند بر هر دو عمود خواهد بود و نیز هر قدر که در موازاة انحراف خواهد شد قطر شکل اقصر خواهد افتاد و دایره ضیق خواهد شد و دوزاویه متقابلتین منفرجه و دوزاویه حاده حاصل خواهد شد و این باندک تخیل ظاهر است و اگر کسی را تخیل مشکل شود باید که شکل شبه بالمعین از کاغذ تراشیده آنرا بالاستدازة وصل کنند و نیز اگر دودایره از پرکالهای نیزه بانس بسازند چنانکه آتش بازان میسازند و آن هر دو را علی سبیل توازی بالانحراف با هم از پرکالهای دیگر وصل کنند شکل اسطوانه مائله بخوبی حاصل شود و چند آنکه انحراف دایرترین زیاده خواهد بود انفرج زاویتین متقابلتین و انحداد زاویتین متقابلتین زیاده خواهد شد و قطرواصل بین المنفرجتین اقصر و قطرواصل بین المتحدتین اعظم خواهد گردید و همچنین اسطوانه ناقصه است که آنرا نه صاحب خلاصه الحساب و نه صاحب عبون الحساب و دستور الحساب و صاحب مفتاح بیان نموده صرف این نحیف آنرا بتخیل صادق استنباط نموده اعنی هر دو دایره اسطوانه متساویتین باشند و متوازیتین نباشند و سهم واصل بین

مرکزین دایرترین عمود بر یکی باشد و برد یگری نباشد و بصورت هر دو خط واصل بین قطربین دایرترین یکی اعظم و یکی اصغر و متوازی بین خواهند بود و مساحت سطح آن مثل مساحت شکل دوزنقه است که دو ضلع متوازی بین هر دو خط واصل بین الدایرترین باشند و عمود بر آن هر دو محیط احد الدایرترین و زنقه محیط دایره آخر بود لهذا طریق مساحت سطح آن آنست که محیط دایره راد نصف مجموع خطین واصلین بین الدایرترین ضرب سازند مثال اسطوانه مائله محیط قاعده اگر چهل و چهار و قطر سطح اسطوانه بسبب میلان هفت و خط واصل بین الدایرترین سی باشند چون قطر سطح هفت است پس محیط آن که خط واصل بین الدایرترین بر و عمود شود بست و دو خواهد بود لهذا بست و دو راد سی ضرب نمودم ششصد و شصت مساحت شد مثال اسطوانه ناقصه محیط قاعده بست و دو واحد من الخطین الواصلین بین الدایرترین سی و پنج والاخری بست و پنج چون نصف مجموع هر دو خط سی میشود پس بست و دو راد سی ضرب نمودم نیز ششصد و شصت مساحت گردید *

بیان دویم در مساحت سطح مخروط

بدانکه مخروط نیز برد و قسم است مستدیر و مضلع و هر یکی ازان خواه تام است یا ناقص و قائم است یا مائل و مساحت سطح مخروط مستدیر تام قائم مثل مساحت قطاع است که قوس آن مساوی محیط قاعده مخروط و نصف قطر آن مساوی خط واصل بین رأس المخروط و محیط قاعده باشد پس خط واصل راد نصف محیط قاعده ضرب سازند و نیز از شمیدس در شکل سادس من اولی کتاب الكرة والا اسطوانه میگوید که سطح مستدیر مخروط قائم مساوی دایره ایست که نصف قطرها و وسط فی النسبة بین ضلع مخروط و نصف قطر قاعده او باشد در بصورت مربع نصف قطر دایره مذکوره مساوی مسطح ضلع مخروط در نصف قطر قاعده او خواهد بود و چون نصف محیط دایره مساوی سه امثال و یک سبع نصف قطر می باشد چرا که نسبت انصاف مثل نسبت اضعا ف است بشکل اول من سادسه اصول پس مسطح ضلع مخروط در نصف محیط قاعده مساوی سه امثال و یک سبع و مربع نصف قطر دایره مذکوره گردید و آن مساحت دایره مذکوره است پس در مساحت مخروط مستدیر تام قائم ضلع مخروط را که عبارت از خط واصل بین رأس المخروط و محیط قاعده است در نصف محیط قاعده ضرب سازند و بالعکس و در مخروط ناقص مستدیر قائم خط واصل بین الدایرترین راد نصف محیط دایرترین ضرب نمایند و در مخروط

مستدیر تام مائل نصف مجموع خط اطول واقصر را که واصلین بین رأس المخروط و محیط قاعده است در نصف محیط قاعده ضرب سازند و در مخروط مستدیر ناقص مائل نصف مجموع خطین اطول واقصر مذکور را در نصف محیط دایره ضرب کنند و در مخروط ماضع تام و ناقص خواه قائم بود و خواه مائل مجموع مساحت مثلثات مساحت مخروط تام است و مجموع مساحت جمیع سطوح ذواته اضلاع مساحت مخروط ناقص است *

مطلب چهارم در مساحت سطح کره و ابعاض آن و در آن نیز چند بیان است

بیان اول در مساحت سطح کره

طریق اول قطر کره را در محیطه عظیمه کره ضرب سازند طریق دوم مربع قطر کره را در بست و دو ضرب ساخته حاصل را بر هفت قسمت سازند زیرا که مساحت سطح کره مساوی مساحت دایره ایست که نصف قطر آن مثل قطر کره باشد و نیز مساحت سطح کره مساوی مساحت چهار امثال سطح دایره عظیمه کره است کما برهنه علیه ارشمیدس فی الشكل الخامس و الثلثین من المقالة الاولى کتاب الكرة و الاسطوانة طریق سیوم مربع قطر را در چهار ضرب کرده از حاصل الضرب سبع و نصف سبع ساقط کنند طریق چهارم مربع قطر را در سه صحیح و یک سبع ضرب کنند و آن نسبت محیط دایره الی القطر است علی المشهور و خواه مربع قطر را در (ح ح الط مد) ثالثه ضرب نمایند که نسبت محیط الی القطر است بطریق صاحب مفتاح مثلاً اگر قطر کره هفت بود و محیط دایره عظیمه بست و دو پس بطریق اول هفت را در بست و دو ضرب کردم یک صد و پنجاه و چهار شد و این مساحت سطح کره است و بطریق دوم چهل و نه را که مربع قطر است در بست و دو ضرب کردم و حاصل را که یک هزار و هفتاد و هشت بود بر هفت قسمت نمودم خارج یکصد و پنجاه و چهار مساحت سطح کره است و بطریق سیوم چهل و نه را که مربع قطر است در چهار ضرب کردم یکصد و نو و شش شد و از آن یک سبع و نصف سبع آن که چهل و دو میشود ساقط نمودم باقی یکصد و پنجاه و چهار مساحت سطح کره شد و بطریق چهارم چهل و نه را که مربع قطر است در سه و یک سبع ضرب کردم یکصد و چهار و پنجاه و چهار مساحت سطح کره گردید *

بیان دوم در مساحت سطح قطعه کره

بدانکه مساحت سطح مستدیر قطعه مساوی مساحت دایره ایست که نصف قطر آن برابر خط

مستقیم واصل بین قطب کره و محیط قاعده قطعه بود و نیز مساوی مجموع مساحت قاعده و مساحت دایره که نصف قطر آن برابر ارتفاع قطعه اعنی سهم قطعه باشد و اگر مساحت سطح کره را در مساحت دایره که نصف قطر آن ارتفاع قطعه باشد ضرب نموده جذر حاصل بگیرند نیز مساحت قطعه باشد و نیز اگر محیط دایره عظیمه کره را در ارتفاع قطعه که سهم است ضرب نمایند مساحت قطعه حاصل شود و نیز اگر سهم قطعه کره را در سه و یکسبع ضرب نموده حاصل را در قطر کره ضرب سازند نیز مساحت قطعه حاصل شود مثال قطر قاعده قطعه کره بست و چهار سهم اعنی ارتفاع نه است درین صورت برای استخراج قطر کره مربع نصف قطر قاعده را که وتر قوس محیط عظیمه کره است بر سهم قسمت نمودم اعنی یکصد و چهل و چهار را بر نه قسمت ساختم خارج شانزده شد آنرا با سهم جمع نمودم بست و پنج مقدار قطر کره گردید و چون از نصف قطر قاعده قطعه که نصف الوتر قوس قطر قطعه است و سهم او زاویه قائمه حاصل میشود و سهم قطعه کره خط واصل بین احد القطبین کره که داخل قطعه است و بین منصف و تراست پس البته وتر آن زاویه خط مستقیم واصل بین قطب الکره و محیط قاعده خواهد بود و هرگاه بشکل عروس جذر مجموع مربع نصف الوتر و مربع سهم که دوصد و بست و پنج است استخراج نمودم جذر آن پانزده مقدار خط واصل برآمد درین صورت مساحت قطعه در مثال مذکور بطریق اول نمودم اعنی دایره فرض کردم که نصف قطر آن پانزده باشد پس محیط آن نود و چهار صحیح و دوسبع شد نصف قطر را در نصف محیط ضرب نمودم مساحت دایره مذکور هفت صد و هفت صحیح و یک سبع گردید و این مساوی مساحت قطعه است و نیز اگر پانزده را در نسبت محیط الی القطر که سه صحیح و یک سبع است ضرب نموده حاصل را باز در پانزده ضرب نمایم هم مطلوب حاصل شود و بطریق ثانی چون قطر قاعده بست و چهار است پس محیط آن هفتاد و پنج صحیح و سه سبع شد نصف قطر را در نصف محیط ضرب نمودم چهار صد و پنجاه و دو صحیح و چهار سبع شد و باز چون مقدار سهم نه است پس محیط دایره که نصف قطر آن نه باشد پنجاه و شش صحیح و چهار سبع خواهد بود نصف قطر را در نصف محیط ضرب نمودم دوصد و پنجاه و چهار صحیح و چهار سبع شد پس مجموع مساحت هر دو دایره هفتصد و هفت صحیح و یک سبع گردید و آن مساوی مساحت قطعه است و بطریق ثالث چون قطر کره بست و پنج و محیط عظیمه کره هفتاد و هشت صحیح و چهار سبع و مساحت کره یک هزار

و نهند و شصت و چهار صحیح و دو سبع است آنرا در مساحت دایره که نصف قطر آن نه باشد
اعنی دو صد و پنجاه و چهار صحیح و چهار سبع ضرب نمودم پنج لک و پنجاه و یک شد و جذر آن
هفتصد و هفت صحیح و یک سبع تقریبی برآمد و آن مساحت قطعه است و بطریق رابع محیط
عظیمه کره را که هفتاد و هشت صحیح و چهار سبع است در نه ضرب ساختم هفتصد و هفت صحیح
و یک سبع مساحت قطعه شد و بطریق خامس نه را که سهم قطعه کره است در سه و یک سبع ضرب
نمودم بست و هشت صحیح و دو سبع شد و آنرا در قطر کره که بست و پنج است ضرب کردم
نیز هفت صد و هفت صحیح و یک سبع مساحت شد *

فائده باید دانست که صاحب خلاصه الحساب برای مساحت قطعه صرف یک قاعده اولی
بیان نموده و در آن خط واصل بین القطب و محیط قاعده بلائید مستقیم و منحنی مذکور ساخته بجهت
آنکه قطر هر دایره خط مستقیم است نه منحنی و شارح خلخال رح بر آن مناقشه کرده که خط مستقیم
بر سطح کره متوهم نمیشود الا در جزم کره و استعمال آن در غایت تعذر است فقط و حال آنکه استعمال
آن در نهایت سهولیت است چرا که هرگاه یک رجل پرکار را بر نقطه قطب کره نهاده رجل
دیگر بر محیط دایره که قاعده قطعه است نهاده شود مقدار فتح پرگار مقدار خط مستقیم است
که واصل بین قطب کره و محیط قاعده قطعه کره باشد پس این مناقشه از شارح مذکور نهایت
بعید است کمالا یخفی *

بیان سیوم

در مساحت سطح کره که بعد جدا شدن دو قطعه باقی بماند پس اگر آن هر دو قطعه متوازی باشند شکل
شبهه بد فی میشود و اگر متوازی نباشند شبهه پرکالی میگردد و طریق مساحت آن اینست که فضل
قطر کره علی مجموع سهمین قطعین بگیرند و آنرا در محیط عظیمه کره ضرب سازند مثلاً اگر قطر کره
بست و پنج است و دو قطعه از آن جدا شده اند که سهم هر یکی نه است و مجموع آن هجده و فضل
قطر علی المجموع هفت پس محیط عظیمه را که هفتاد و هشت صحیح و چهار سبع است در هفت
ضرب نمودم پانصد و پنجاه شد و این مساحت شکل است و علی هذا اگر قطعه مختلف باشد

بیان چهارم

در مساحت سطح تنینی که آنرا ضلع الکرة نیز گویند و طریق آن اینست که قطر کره را در غایة اللیل بین نصفین عظیمین ضرب سازند مثلاً قطر کره یکصد و بست و غایة اللیل عظیمین بست و چهار است چنانکه از تقاطع منطقه البروج و معدل النهار است پس یکصد و بست را در بست و چهار ضرب کنند دو هزار و هشتصد و هشتاد شود این بود بیان مساحت سطوح والله اعلم *

مطلب پنجم در مساحت اجسام اسطوانه و مخروط و کره و در آن هم چند بیان است

بیان اول در مساحت جسم اسطوانه

باید دانست که اسطوانه بر دو قسم است مستدیره و مضلعه و انواع مضلعه بسیار است مثل چبوتره که مسدس و مخمس و مثلث و غیر آن میشود و خشت و شکل مکعب و حوضها و دیوارها و امثال آن هر چه که حجم او مختلف شود بلکه جمیع سطوح قاطعه او موازی قاعده او باشند و همه متشابه و متمائل یک دیگر از روی قدر و وضع شوند و اعم است از اینکه قاعده اسطوانه موازی افق باشد اعمی بر سطح زمین قائم بود یا موازی افق نبود اعمی بر سطح زمین قائم نبود بلکه ضلع آن بر سطح قائم بود مثل دیواری که بصورت تیر باشد اعمی حجم آن بر سطح زمین زیاده بود و رأس کم بود آنهم داخل اسطوانه مضلعه است چرا که درین صورت قاعده اسطوانه که شکل مثلث یا ذوزنقتین یا ذوزنقه و غیر آن هر چه باشد بر سطح زمین عمود خواهد بود و در مساحت آن چند طریق است *

طریق اول در مساحت جسم اسطوانه مستدیره و مضلعه عموماً باید که مساحت یک سطح

قاعده را در خط واصل بین القاعدتین ضرب سازند

فائده اگر در میان شکلی خالی باشد چون حوض و چاه و خواه طاق و غیر آن باید که هر شکلی

در آن حادث شده باشد مساحت نموده از مساحت اسطوانه ساقط کنند و همچنین اگر زائده باشد

تنین از دهاو آن شکلی است که بر سطح کره هرگاه دو دائرة عظیمه متقاطع و متقارب واقع شوند از تقاطع آن شکلی شبیه به تنین حاصل میشود چنانچه از تقاطع دائرة جوزهر و حامل فلک قمر حادث شده اند و ازین تشبیه یک محل تقاطع را رأس و دیگر مقابل را ذنب میگویند *

زائد نمایند و باید دانست که قاعده اسطوانه در مساحت مراد از آن است که خط واصل بین القاعدتین بر آن عمود باشد پس در اسطوانه مائله قاعده موجود معتبر نخواهد بود بلکه قاعده معتبره محیط قطعی از آن اسطوانه است که خط واصل بر آن عمود باشد چنانکه در مساحت سطح اسطوانه مائله گفته شد و نیز در اسطوانه ناقصه چون جمیع خطوط واصل بین القاعدتین مساوی نمی باشد لهذا نصف مجموع خط اطول و اقصر را گرفته مساحت قاعده را که آن خطوط بر و عمود باشند در نصف آن مجموع ضرب سازند *

طریق دویم که مخصوص مساحت جسم اسطوانه مستدیره قائمه است مساحت سطح مستدیره اسطوانه را در ربع قطر قاعده ضرب سازند *

طریق سیوم مخصوص جسم اسطوانه مضلعه که قاعده او شکل متساوی الاضلاع و الزوایا باشد باید که مساحت سطح مضلع مذکور در ربع قطرا قصر که عبارت از ربع قطر دایره داخله الشكل است ضرب سازند و بر همان اینهمه باندک تامل ظاهر است *

قاعده باید دانست که عامه مساحتان از قسم معماران و غیره که مساحت دیوارها و غیره از اینیه می نمایند در مساحت دیوار که قاعده شکل مستطیل است طول را که فی الحقیقه یک ضلع قاعده اسطوانه است در ارتفاع ضرب نموده حاصل را در عرض که عبارت از ضلع ثانی قاعده است ضرب می نمایند و اگر شکل دیوار بصورت تیر باشد اعنی عرض رأس او کمتر بود در نصف مجموع عرض رأس و عرض بناء ضرب میکنند و ارتفاع همان خط را که واصل بین رأس دیوار و بناء آنست معتبر میدارند و این خط است چرا که ارتفاع عبارت از عمود است و هرگاه عرض رأس دیوار و عرض بنای آن مختلف شد آن خط واصل عمود نخواهد بود لیکن چون بسبب اینکه مقدار عرض دیوار قلیل می باشد و در استخراج عمود اندکی دقت است لهذا تفاوت قلیل را جائز داشته برای سهولیت بدین طریق عمل میکنند مثال اسطوانه مستدیره قائمه اگر محیط قاعده بست و دو قطر هفت و ارتفاع سی است پس مساحت قاعده را که سی و هشت و نصف است در سی ضرب کردیم یک هزار و یکصد و پنجاه و پنج مساحت جسم اسطوانه شد و بطریق دویم چون مساحت سطح مستدیره ششصد و شصت است آنرا در ربع قطر که یک صحیح و سه ربع است ضرب نمودیم نیز حاصل یک هزار و یکصد و پنجاه و پنج گردید مثال اسطوانه مائله مستدیره اگر محیط قاعده چهل

و چهار و قطر اسطوانه هفت است پس محیط قطعه که خط و اصل بین القاعدتین بر آن قطعه عمود باشد بست و د و خواهد بود و مساحت قاعده آن سی و هشت و نصف میشود و چون ارتفاع سی باشد سی و هشت و نصف را در سی ضرب کنند که مساحت جسم اسطوانه مائله حاصل شود مثال اسطوانه مستدیره ناصبه اگر محیط قاعده بست و دو و طول الخطین الواصلین بین القاعدتین سی و پنج و اقصر الخطین بست و پنج است چون مساحت قاعده سی و هشت و یک و نصف و نصف و مجموع الخطین مذکور سی پس حاصل ضرب آن یک هزار و یکصد و پنجاه و پنج مساحت جسم اسطوانه مستدیره ناصبه شد مثال اسطوانه مضلعه قائمه چبوتره ایست مسدس اعنی منساوی الاضلاع و الزوایا که ارتفاع آن دو درعه است و هر یک ضلع آن شش درعه پس قطر اقصر آن ده صحیح و د و خمس خواهد بود و درین صورت مساحت قاعده را که نو و سه صحیح و سه خمس است در دو که ارتفاع است ضرب نمود یکصد و هشتاد و هفت صحیح و یک خمس شد و بطریق سیوم چون مساحت سطح هفتاد و دو است آنرا در ربع قطر اقصر که دو صحیح و سه خمس است ضرب نمود حاصل یکصد و هشتاد و هفت صحیح و یک خمس مساحت جسم شد و چون اشکال اسطوانه مضلعه بسیار است لهذا همبرین امثال قیاس باید کرد *

بیان دویم در مساحت جسم مخروط و در آن چند طریق است *

طریق اول در مساحت جسم مخروط تام مستدیره باشد یا مضلعه قاعده اول باید که ارتفاع مخروط را در ثلث مساحت قاعده ضرب نمایند خواه بالعکس چرا که مساحت مخروط مساوی ثلث مساحت اسطوانه متحده القاعده و الارتفاع میباشد کما ثبت فی الشکل السادس و التاسع من مقاله اثنی عشر اصول و طریق استخراج ارتفاع اسطوانه و مخروط در مقدمه ثانی گفته شد قاعده دویم بر ارتفاع مخروط سبع ثلث آن افزوده مجموع را در مربع نصف قطر قاعده ضرب سازند *

طریق دویم در مساحت جسم مخروط ناقص قاعده اول باید که مساحت جسم مخروط اصغر را از مساحت جسم مخروط تام نتضان کنند که باقی مساحت جسم مخروط ناقص است قاعده دویم که صاحب دستور الحساب در مساحت جسم مخروط ناقص مستدیره و مضلعه گفته که مربع قطر قاعده اعلی و اسفل را جمع نموده حاصل ضرب هر دو قطر بر ویفزانند و یک سبع و نصف آن از مجموع ساقط سازند و باقی را در ثلث ارتفاع ضرب کنند حاصل مساحت جسم مخروط ناقص است مؤلف گوید که

صاحب دستور الحساب درین قاعده تعمیم نموده غلط کرده است چه در مخروط مضلع ناقصه هرگز درست نمیشود چرا که در مخروط مضلع نسبت قطر با مجموع اضلاع مثل نسبت قطر با محیط دائرة نمیتواند شد قاعده سیوم که این فقیر استخراج کرده و شامل است مخروط ناقص مضلع و مستدیر را مساحت قاعده عظمی و صغری را جمع نمایند و باز مساحت صغری را در نسبت قطر قاعدتین ضرب سازند اگر مخروط مستدیر باشد و در نسبت ضلعین متوازیین قاعدتین ضرب سازند اگر مخروط مضلع باشد و حاصل را بر مجموع مساحت قاعدتین افزوده مجموع را در ثلث ارتفاع ضرب نمایند که حاصل ضرب مساحت جسم مخروط ناقص است قاعده چهارم صاحب ترجمه لیلوتی نوشته که مضروب و مضروب فیه مساحت قاعدتین را جدا جدا نوشته و مجموع مضروب هر دو قاعده را در مجموع مضروب فیه هر دو ضرب سازند و حاصل الضرب مساحت هر دو قاعده را افزوده مجموع را در ارتفاع ضرب نمایند که حاصل مساحت مخروط ناقص است مستدیر باشد خواه مضلع مثال مخروط مستدیر تام محیط قاعده بست و دو قطر هفت و ارتفاع سی است پس مساحت قاعده را که سی و هشت و نصف است در ده که ثلث ارتفاع است ضرب کردم سه صد و هشتاد و پنج شد و آن مساحت جسم مخروط است و نیز بر ارتفاع مخروط سبع ثلث افزودم سی و یک و سه سبع شد آنرا در مربع نصف قطر که دوازده و یک ربع است ضرب نمودم همان مساحت شد مثال مخروط مضلع تام که قاعده او مسدس است هر ضلع او شش دره و قطر اصغر ده صحیح و دو و خمس و ارتفاع دوازده پس مساحت قاعده را که نود و سه صحیح و سه خمس است در چهار که ثلث ارتفاع است ضرب نمودم سه صد و هشتاد و چهار صحیح و دو و خمس مساحت جسم مخروط مضلع شد مثال مخروط مستدیر ناقص محیط قاعده بست و دو قطر هفت و ارتفاع پانزده و محیط قاعده صغری یازده و قطر سه و نیم است پس بقاعده اول استخراج ارتفاع مخروط تام نمودم اعنی قطر قاعده عظمی را در ارتفاع ضرب ساختم یکصد و پنج شد آنرا بر فضل قطر قاعده عظمی علی قطر قاعده صغری که سه و نصف است قسمت نمودم خارج سی شد و آن مقدار ارتفاع مخروط تام است پس ارتفاع مخروط اصغر هم پانزده باقی ماند و مساحت جسم مخروط تام سه صد و هشتاد و پنج و مساحت جسم مخروط اصغر چهل و هشت و یک ثمن گردید و هرگاه مساحت جسم مخروط اصغر را از مساحت جسم

مخروط تام ساقط نمودم باقی سه صد و سی و شش و هفت ثمن مساحت جسم مخروط ناقص ماند
و بطریق صاحب دستور الحساب مربع قطر قاعده عظیمه چهل و نه است و مربع قطر قاعده صغری
دوازده و یک ربع مسطحه قطرین بست و چهار و یک نصف و مجموع آن هشتاد و پنج و سه ربع شد
از آن یک سبع و نصف سبع آن که هجده و سه ثمن است ساقط نمودم و باقی را که شصت و هفت و
سه ثمن ماند در ثلث ارتفاع که پنج است ضرب نمودم سه صد و سی و شش و هفت ثمن مساحت
جسم مخروط ناقص گردید و بقاعده سیوم که مؤلف استخراج کرده است چون مساحت قاعده
عظمی سی و هشت و نصف و مساحت قاعده صغری نه صحیح و پنج ثمن است و نسبت بین القطرین
ضعف است پس مساحت قاعده صغری را در نسبت قطرین ضرب نموده اعنی ضعف ساخته
بر مجموع مساحت قاعدتین افزودم شصت و هفت صحیح و سه ثمن شد آنرا در ثلث ارتفاع که پنج است
ضرب نمودم حاصل همان مساحت شد و نیز بقاعده چهارم چون در مساحت قاعده عظمی مضروب
سه و نصف و مضروب فیه یازده و در مساحت قاعده صغری مضروب یک صحیح و سه ربع و
مضروب فیه پنج صحیح و یک نصف است پس مجموع مضروب هر دو را که پنج و یک ربع میشود
در مجموع مضروب فیه هر دو که سیزده و یک نصف است ضرب کردم حاصل هشتاد و شش و
پنج ثمن شده آنرا بر مجموع مساحت قاعدتین افزودم و مجموع را که یکصد و سی و چهار
و سه ربع شد بر شش قسمت کردم بست و دو صحیح و یازده بست و چهارم گردید آنرا در یازده که
ارتفاع است ضرب ساختم حاصل سه صد و سی و شش و هفت ثمن مساحت گردید مثال مخروط
مضلع ناقص مسدس القاعده که ضلع قاعده عظمی شش درعه و قطر اقصر او ده صحیح و دو
خمس است و ضلع قاعده صغری سه درعه و قطر اصغر او پنج صحیح و یک خمس ارتفاع شش پس
بقاعده اولی استخراج ارتفاع مخروط تام نمودم اعنی ضلع عظمی را که شش بود در ارتفاع ضرب
ساخته سی و شش را که حاصل ضرب است بر سه که فضل ضلعین است قسمت نمودم خارج
ده و زده مقدار ارتفاع مخروط تام شد و مقدار ارتفاع مخروط اصغر شش گردید و چون مساحت
قاعده عظمی نود و سه و سه ثمن است و مساحت قاعده صغری بست و سه و دو خمس است
پس مساحت مخروط تام سه صد و هفتاد و چهار و دو خمس شد و مساحت مخروط اصغر چهل
و شش و چهار خمس و بعد اسقاط مساحت مخروط اصغر از مساحت مخروط تام سه صد و بست

وهفت و سه خمس باقی ماند و آن مساحت مخروط ناقص است و بقاعده سیوم که مؤلف استخراج نموده چون نسبت ضلعین قاعدتین نسبت ضعف است لهذا مساحت قاعده صغری را تضعیف نموده بر مجموع مساحت قاعدتین افزودم یکصد و شصت و سه و چهار خمس شد آنرا در ثلث ارتفاع که دو است ضرب نمودم سه صد و بست و هفت و سه خمس مساحت مخروط ناقص گردید و بقاعده چهارم چون در مساحت قاعده عظمی مضروب هجده و مضروب فیه پنج و یک خمس و در مساحت قاعده صغری مضروب نه و مضروب فیه دو و سه خمس است پس مجموع مضروب هردو را که بست و هفت میشود در مجموع مضروب فیه هردو که هفت و چهار خمس است ضرب نمودم و حاصل را که دو صد و سه و سه خمس است بر مساحت قاعدتین افزودم و مجموع را که سه صد و بست و هفت و سه خمس گردید بر شش قسمت نمودم و خارج را در شش که ارتفاع است ضرب ساختم همان سه صد و هفت و سه خمس مساحت مخروط ناقص گردید *

بیان سیوم در مساحت جسم کره

و در آن چند طریق است طریق اول نصف قطر کره را در ثلث محیط اعنی سطح کره ضرب کنند خواه بالعکس طریق دوم قطر کره را در سدس محیط ضرب سازند خواه بالعکس طریق سیوم قطر کره را در محیط ضرب کرده بر شش قسمت کنند طریق چهارم قطر کره را در دو ثلث مساحت دایره عظیمه ضرب کنند خواه بالعکس طریق پنجم سدس محیط دایره عظیمه را در ربع قطر ضرب نمایند خواه بالعکس طریق ششم مکعب قطر را در یازده ضرب کرده حاصل را بر بست و یک قسمت سازند طریق هفتم از مکعب قطر سه سبع و ثلث سابع ساقط کنند طریق هشتم بر نصف مکعب قطر ثلث سابع او بیفزایند طریق نهم نصف مکعب قطر را در بست و دو ضرب کرده حاصل را بر بست و یک قسمت نمایند طریق دهم بحساب صاحب مفتاح مکعب قطر را در سدس نسبت محیط الی قطر ضرب سازند و سدس نسبت محیط الی القطر نزد صاحب مفتاح سی و یک دقیقه و بست و چهار ثانیه و پنجاه و هفت ثالثه و بست رابعه است کما مر طریق یازدهم بر نصف مکعب قطر بست و یکم حصه او بیفزایند که مجموع مساحت جسم کره است طریق دوازدهم از مکعب قطر یک سبع و نصف سابع ساقط نموده ثلث باقی را از باقی ساقط کنند که باقی مساحت است طریق سیزدهم سدس مکعب قطر را در نسبت محیط الی القطر که (ح ح الط مد) ثالثه است ضرب سازند طریق چهاردهم دو ثلث مکعب قطر را

در نسبت مساحت دائرة الی مربع قطر که (مرر الق) ثلثه است ضرب سازند مثلاً قطر کره هفت است پس عظیمه او بست و دو و محیط کره یکصد و پنجاه و چهار شد پس مساحت عظیمه سی و هشت صحیح و یک نصف است بطریق اول نصف قطر را که سه و نیم است در ثلث محیط کره که پنجاه و یک صحیح و یک ثلث است ضرب نمودم یک صد و هفتاد و نه صحیح و دو ثلث مساحت شد و بطریق دویم قطر کره را که هفت است در سدس محیط کره که بست و پنج صحیح و دو ثلث است ضرب نمودم نیز یک صد و هفتاد و نه صحیح و دو ثلث مساحت شد و بطریق سیوم قطر کره را که هفت است در محیط کره که یکصد و پنجاه و چهار است ضرب نموده حاصل را که یک هزار و هفتاد و هشت است بر شش قسمت نمودم خارج همان مساحت کره گردید و بطریق چهارم قطر کره را که هفت است در دو ثلث دائرة عظیمه او که بست و پنج و دو ثلث است ضرب نمودم همان مساحت کره شد و بطریق پنجم سدس عظیمه را که سه صحیح و دو ثلث است در مربع قطر که چهل و نه است ضرب نمودم حاصل همان مساحت شد و بطریق ششم مکعب قطر را که سه صد و چهل و سه است در یازده ضرب کرده حاصل را که سه هزار و هفت صد و هفتاد و سه باشد بر بست و یک قسمت نمودم خارج همان مساحت کره شد و بطریق هفتم از مکعب قطر که سه صد و چهل و سه است و سبع آن چهل و نه پس سه و سبع و ثلث سبع مکعب قطر را که یک صد و شصت و سه و یک ثلث باشد ساقط نمودم باقی همان مساحت شد و بطریق هشتم بر نصف مکعب قطر که یک صد و هفتاد و یک و نصف است ثلث سبع آن را که هشت صحیح و یک سدس است افزودم همان مساحت شد و بطریق نهم نصف مکعب قطر را در بست و دو ضرب کردم سه هزار و هفت صد و هفتاد و سه شد آنرا بر بست و یک قسمت نمودم خارج همان مساحت شد و بطریق دهم که از مساحت افلاک تعلق دارد هرگاه مکعب قطر را که سه صد و چهل و سه است در سی و یک دقیقه و بست و چهار ثانیه و پنجاه و هفت ثالثه و بست رابعه ضرب کردم حاصل یک صد و هفتاد و نه صحیح و سی و پنج دقیقه و سی و نه ثانیه و چهل و پنج ثالثه و بست رابعه شد و بطریق یازدهم بر نصف مکعب قطر که یک صد و هفتاد و یک و یک نصف است و بست و یکم حصه او هشت صحیح و یک سدس است افزودم همان مساحت شد و بطریق دوازدهم از مکعب قطر که سه صد و چهل و سه است و سبع و نصف سبع آن که هفتاد و سه و نصف است ساقط نمودم

و از باقی که دو صد و شصت و نه و یک نصف ماند ثلث آنرا که هشتاد و نه و پنج سدس است ساقط نمودم باقی همان مساحت ماند *

فائده باید دانست که مساحت جسم کره مساوی چهار امثال مساحت مخروط است که قاعده او مساوی عظیمه کره و ارتفاع او مساوی نصف قطر کره باشد کما برهن علیه ارشمیدس فی الشکل السادس والثلاثین من اولی کتاب الكرة و نیز مساحت سطح کره مساوی مساحت چهار امثال سطح دایره عظیمه کره است کما فی الشکل الخامس والثلاثین منه و چون مساحت مخروط حاصل الضرب مساحت قاعده در دو ثلث ارتفاع است درین صورت هرگاه ثلث ارتفاع مخروط اعنی ثلث نصف قطر کره را در چهار امثال قاعده اعنی سطح کره ضرب کرده شود مساحت کره خواهد بود ضروری و نیز ازین مستنبط میشود که مساحت جسم کره مساوی ضعف مساحت مخروط است که قاعده او مساوی عظیمه کره و ارتفاع او مساوی قطر کره باشد و نیز چون مخروط و اسطوانه متساوی القاعده و الارتفاع باشد مخروط ثلث اسطوانه میشود کما برهن علیه اوقلیدس فی الشکل السادس والتاسع من مقاله اثنی عشر پس مساحت جسم کره مساوی دو ثلث اسطوانه خواهد بود که قاعده او مساوی عظیمه کره و ارتفاع او مساوی قطر کره باشد و نیز مساحت کره مساوی مساحت اسطوانه است که قاعده او مساوی عظیمه کره و ارتفاع او دو ثلث قطر کره باشد و ازین فائده برهان جمیع قواعد مساحت کره استنباط میتوان شد فافهم *

بیان چهارم در مساحت جسم قطاع کره و تین کره

باید که نصف قطر کره را در ثلث مساحت سطح مستدیره آنها ضرب سازند باید دانست که قطاع کره مرکب از قطعه کره و مخروطی است که قاعده او قاعده قطعه کره و ضلع او نصف قطر کره باشد پس درینجا سطح مستدیر عبارت از سطح قطعه کره است که جزء قطاع واقع شده چرا که ارشمیدس در شکل چهل و هفتم من اولی کتاب الكرة بیان نموده که قطاع کره مساوی مخروطی است که قاعده او مساوی سطح قطعه کره و ارتفاع مساوی نصف قطر کره باشد و نیز اگر مربع قطر کره را در سهم ضرب نموده باز در یازده ضرب کنند و حاصل را بر بست و یک قسمت نمایند مساحت قطاع شود چرا که بطریق ششم مساحت جسم کره مکعب قطر را بر بست و یک قسمت مینمایند و نسبت انصاف مثل نسبت اضعا ف است کما ثبت فی اوقلیدس مثال قطاع اعظم قطعه کره که

در آن قطاع است قطر قاعده او هشت و سهم او نیز هشت و قطر کره ده است پس مساحت سطح مستدیر آن که فی الحقیقه مساحت سطح قطعه کره است دو صد و پنجاه و یک و سه سبع میشود و ثلث آن هشتاد و سه و هفتده بست و یکم است و هرگاه نصف قطر کره را که پنج است در ثلث سطح مستدیر ضرب کردم چهار صد و نوزده و یک بست و یکم حاصل شد و آن مساحت جسم قطاع است و نیز هر بع قطر کره را که یک صد است در هشت که سهم است ضرب نمودم هشتصد شد و آنرا در یازده ضرب نموده حاصل را که هشت هزار و هشتصد میشود بر بست و یک قسمت نمودم خارج چهار صد و نوزده و یک بست و یکم مساحت جسم و قطاع گردید مثال تنین کره قطر کره ده و غایة المیل دائرین عظیمین هشت است پس قطر کره را در غایة المیل ضرب نمودم هشتاد مساحت سطح تنین شد و ثلث آنرا که بست و شش صحیح و دو ثلث است در نصف قطر کره که پنج است ضرب نمودم یکصد و سی و سه و یک ثلث مساحت جسم تنین کره شد *

بیان پنجم در مساحت جسم قطعه کره

و در آن چند طریق است طریق اول باید دانست که هرگاه مساحت مخروط را که در قطاع کره است اگر از مساحت قطاع اصغر ساق کنند باقی مساحت قطعه اصغر کره است و هرگاه مساحت مخروط را بر مساحت قطاع اعظم بیفزایند مساحت قطعه اعظم میشود چرا که قطاع مرکب از مخروط است زائده او ناقصه * طریق دوم ارشمیدس در شکل هشتم از مقاله ثانیه کتاب الكرة والاسطوانه بیان کرده که قطعه کره مساوی مخروطی است که قاعده او مساوی قاعده قطعه بود و ارتفاع او خطی باشد که نسبت او بطرف ارتفاع قطعه کره مثل نسبت مجموع نصف قطر کره و ارتفاع قطعه باقیه بطرف ارتفاع قطعه باقیه باشد و چون مساحت جسم مخروط حاصل الضرب ارتفاع در ثلث مساحت قاعده است پس ارتفاع قطعه را در مجموع نصف قطر کره و فضل القطر علی الارتفاع ضرب ساخته و حاصل را بر فضل القطر علی الارتفاع قسمت نموده خارج را در ثلث مساحت قاعده ضرب سازند که حاصل مساحت قطعه است مثلاً قطعه کبری از کره که ارتفاع او هشت و قطر قاعده او نیز هشت است و قطر کره ده درینصورت ارتفاع مخروط قطاع اعظم که فضل ارتفاع علی نصف قطر است سه خواهد بود و هرگاه بطریق اول چون مساحت قطاع چهار صد و نوزده و یک بست و یکم است و برای مساحت مخروط سبع ثلث ارتفاع بر ارتفاع افزودم مجموع سه صحیح و یکم سبع شد

آنرا در مربع نصف قطر قاعده که شانزده است ضرب نمودم پنجاه صحیح و شش بست و یکم مساحت مخروط شد آنرا بر مساحت قطاع افزودم مجموع چهار صد و شصت و نه و یک ثلث مساحت قطعه کبری شد و بطریق دوم چون قطر کرده است و نصف آن پنج و فضل القطر علی الارتفاع دو است پس مجموع نصف قطر و فضل مذکور را که هفت است در ارتفاع ضرب ساختم و حاصل الضرب را که پنجاه و شش است برد و که فضل القطر علی الارتفاع است قسمت نمودم خارج بست و هشت شد و چون مساحت قاعده قطعه پنجاه صحیح و دو و سبع است پس بست و هشت را در ثلث مساحت قاعده که شانزده صحیح و شانزده بست و یکم است ضرب نمودم حاصل چهار صد و شصت و نه و یک ثلث مساحت قطعه شد و همچنین اگر قطعه صغری است که ارتفاع آن دو و قطر قاعده هشت است پس بطریق اول چون مساحت قطاع یکصد و چهار صحیح و شانزده بست و یکم شد از آن مساحت مخروط را که پنجاه صحیح و شش بست و یکم است ماقط نمودم باقی پنجاه و چهار صحیح و ده بست و یکم مساحت قطعه صغری شد و بطریق دوم چون قطر کرده است و نصف آن پنج و فضل القطر علی الارتفاع هشت است پس مجموع نصف قطر و فضل مذکور را که سیزده میشود در ارتفاع که دو است ضرب ساختم و حاصل را که بست و شش شد بر هشت که فضل القطر علی الارتفاع است قسمت نمودم و خارج را که سه صحیح و دو و ثمن باشد در ثلث مساحت قاعده که شانزده صحیح و شانزده بست و یکم است ضرب ساختم حاصل پنجاه و چهار صحیح و ده بست و یکم مساحت قطعه گردید *

بیان ششم در مساحت فضل المعین و فضل المخروط

باید که در مساحت فضل المعین عمودی از رأس مخروط تام بر ضلعی من الاضلاع مخروط ناقص خارج کنند خواه آن عمود داخل شکل واقع شود یا خارج و ثلث عمود را در مساحت سطح مستدیر که در میان قاعده مشترک و سطح اعلیٰ مخروط ناقص واقع شده است ضرب سازند که حاصل مساحت است و در مساحت فضل المخروط عمود از مرکز قاعده بر ضلعی از اضلاع آن خارج کرده ثلث عمود را در سطح مستدیر مخروط ناقص ضرب سازند که حاصل مساحت فضل مخروط است *

مطلب ششم در مساحت اجسام ذو سطوح متساوی الاضلاع والزوایا و در آن چند بیان است
 بیان اول در مساحت ذو اربعه قواعد مثلثات متساویات الاضلاع والزوایا
 باید دانست که ذو اربعه قواعد مثلثات متساویات الاضلاع فی الحقیقه مخروطی است مثلث
 القاعده و گویا مؤلف است از چهار مخروط مثلث القاعده که هر چهار مثلث قواعد آن مخروطات اربعه
 است و رأس آنها مجتمع بر مرکز کوره مغروضه که محیط ذو اربعه قواعد مذکوره باشد و چون بشکل شانزدهم
 مقاله اثنی عشر من اوقلیدس ثابت است که مقدار ارتفاع ذو اربعه قواعد مثلثات متساویات الاضلاع
 دوثلث قطر کوره مغروضه که محیط او باشد میشود و مربع قطر کوره مذکوره مساوی یک و نیم مثل مربع
 ضلع اوست درین صورت مربع ضلع او مساوی دوثلث مربع قطر کوره باشد و عمود خارج من احد
 زوایای او بر احد الاضلاع که وتر زاویه مذکوره باشد جذر نصف مربع قطر خواهد بود کما
 لا یخفی پس هرگاه قطر کوره معلوم باشد و بخواهند که مساحت ذو اربعه قواعد مذکوره که داخل
 کوره مذکوره فرض کرده شود بدانند پس مقدار عمود برآورده آنرا در نصف احد الاضلاع ضرب
 سازند که آن مساحت احد القواعد است و آنرا در ثلث ارتفاع ضرب سازند که مساحت ذو اربعه
 قواعد مثلثات متساویات الاضلاع که فی الحقیقه مخروط است خواهد بود و نیز بوجه ثانی اگر
 جذر دو تسع مربع قطر را در جذر سدس مربع قطر ضرب نموده حاصل را در ثلث قطر ضرب
 سازند مساحت حاصل شود مثلاً کوره ایست که قطر آن هجده است درین صورت ذو اربعه قواعد
 مثلثات متساویات الاضلاع که در آن کوره واقع خواهد شد ارتفاع آن دوازده خواهد شد که دوثلث
 قطر است و چون مربع قطر سه صد و بیست و چهار است و دوثلث آن دو صد و شانزده پس جذر
 آن که چهارده صحیح و دوثلث و کسری است مقدار ضلع اوست و چون نصف مربع قطر یکصد
 و شصت و دو است پس جذر آن دوازده صحیح و سه ربع مقدار عمود گردید و هرگاه آنرا در
 نصف ضلع ضرب کنند حاصل نود و سه صحیح و یک نصف و کسری مساحت قاعده شد و هرگاه
 آنرا در ثلث ارتفاع که چهار است ضرب نمایند سه صد و هفتاد و چهار صحیح و یک ثمن مساحت
 ذو اربعه قواعد مذکوره که فی الحقیقه مخروط است میشود و بوجه ثانی چون دو تسع مربع قطر
 هفتاد و دو است و سدس مربع قطر پنجاه و چهار و هرگاه مسطح آن نمودم سه هزار و هشتصد و هشتاد
 و هشت شد و جذر آن گرفتیم شصت و دو صحیح و بیست و دو جزء از شصت و یک جزء گردید

و این مقدار سطح جذر د و تسع مربع قطر در جذر سدس مربع قطر است چرا که سطح مربعین مساوی مربع سطح جذرین میشود پس آنرا در ثلث قطر که شش است ضرب نمودم سه صد و هفتاد و چهار صحیح و ده جزء از شصت و یک جزء گردید و این مقدار تفاوت بسبب اخراج جذر تقریبی است و اگر صرف مربعات در هر دو طریق نموده در آخر جذر بر آورند هیچ تفاوت نمیشود چنانچه $\frac{1}{4}$ مقدار مساحت می بر آید بلکه اگر قطر معلوم باشد کعب کعب آنرا بر 243 قسمت نمایند که جذر خارج مساحت جسم است و اگر ضلع معلوم باشد کعب کعب آنرا در هجده ضرب کرده بر 1296 قسمت سازند که جذر خارج مساحت باشد *

فائده بدانکه صاحب مفتاح برای استخراج ضلع ذ و اربعه قواعد مثلثات متساویات که در کرة واقع شود میگوید که قطر کرة را در چهل و هشت دقیقه و پنجاه و نه ثانیه و بست و هشت ثلثه و پانزده رابعه و چهل و یک خامسه ضرب کنند و برای استخراج ارتفاع ضلع را در همان دقائق و ثوانی مذکوره ضرب کردم خارج چهارده صحیح و یکدقیقه و پنجاه ثانیه و بست و هشت ثلثه و چهل و دو رابعه و هجده خامسه مقدار ضلع شد و هرگاه آنرا باز در همان دقائق و ثوانی و ثوالت ضرب سازند مثلاً در مثال مذکور قطر کرة را که هجده است در دقائق و ثوانی مذکوره ضرب کردم حاصل چهارده صحیح و چهل و یکدقیقه و پنجاه ثانیه و بست و هشت ثلثه و چهل و دو رابعه و هجده خامسه مقدار ضلع شد و هرگاه آنرا باز در همان دقائق و ثوانی ضرب کردم حاصل دوازده شد که مقدار ارتفاع است و نیز اگر ضلع معلوم باشد پس جذر د و ثلث مربع ضلع مقدار ارتفاع خواهد بود و نیز اگر قطر کرة را در (مب الیه له ح) خامسه ضرب نمایند حاصل عمود مثلث باشد *

بیان دویم در مساحت جسم مکعب

باید دانست که قطر مکعب مساوی قطر کرة مفروضه محیط مکعب است و مربع قطر مذکور مساوی مجموع مربع احد الاضلاع و مربع قطر احد القاعدتین مکعب خواهد بود و چون مربع قطر احد القاعدتین مکعب مساوی مجموع مربعین ضلعین مکعب است پس مربع قطر مکعب اعنی مربع قطر کرة مساوی سه مربع ضلع شد کما برهن علیه اوقلیدس فی شکل سابعه عشر من مقالة اثنی عشر درینصورت اگر قطر کرة خواص قطر مکعب معلوم باشد جذر ثلث مربع او مقدار ضلع خواهد بود و مکعب ضلع مساحت جسم است و اگر قطر کرة را در (لدلح الرطاط)

خامسه ضرب نمایند حاصل مقدار ضلع باشد و اگر ضلع را بر آن قسمت کنند خارج مقدار قطر
 بود مثلاً اگر گویم قطر کره خواه قطر مکعب دوازده صحیح و یک ثمن است پس مربع آن یکصد
 و چهل و هفت شد و ثلث آن چهل و نه و جذر آن هفت پس هفت مقدار ضلع مکعب بر آمد
 و مکعب آن سه صد و چهل و سه مساحت جسم مکعب شد *

بیان سیوم

در مساحت جسم دوازده قواعده مثلثات متساویات الاضلاع و آن مؤلف از دو مخروط
 مربع القاعده است که قاعده هر دو متحد و ارتفاع هر واحد بقدر نصف قطر کره محیطه مفروضه است
 در اینصورت هر ضلع او و وتر ربع قوس محیطه مظیمه کره مفروضه خواهد بود و بلکه مؤلف از هشت
 مخروطات مثلث القاعده است که هر مثلث قاعده هر مخروط است و رأس آنها مجتمع عند
 المركز کره مفروضه باشد در اینصورت مربع قطر کره مساوی دو مثل مربع ضلع خواهد بود
 کما بینة او قلیدس فی شکل ثامن عشر من مقاله اثنی عشر پس هرگاه نصف مربع قطر کره را در ثلث
 قطر ضرب سازند خواه مربع قطر را در سدس قطر ضرب نمایند خواه بالعکس و خواه مربع ضلع را در ثلث
 قطر ضرب سازند و خواه قطر را در (مب اله له ح) خامسه ضرب نمایند که حاصل ضرب مساحت
 شکل است و اگر ضلع شکل معلوم باشد جذر ضعف مربع ضلع بگیرند که قطر کره خواهد بود مثلاً
 اگر قطر کره محیطه ده است پس مقدار ضلع شکل جذر پنجاه که هفت صحیح و یک پانزدهم است
 و علی العکس اگر مقدار ضلع هفت صحیح و یک پانزدهم معلوم باشد و هم مقدار قطر کره محیطه ده
 خواهد بود در اینصورت نصف مربع قطر کره را که فی الحقیقه مربع ضلع و مساحت قاعده مخروط است
 در ثلث قطر ضرب کردم اعنی پنجاه را در سه صحیح و یک ثلث ضرب ساختم حاصل یکصد
 و شصت و شش صحیح و د و ثلث مساحت جسم شد و خواه یکصد را که مربع قطر است در سدس
 قطر که یک صحیح و د و ثلث باشد ضرب نمودم حاصل همان مساحت گردید و این فقیر گوید که
 اگر قطر کره معلوم باشد پس جذر یک سی و ششم کعب کعب آن مساحت شکل است و اگر مقدار
 ضلع معلوم باشد پس جذر د و تسع کعب کعب آن مساحت شکل است فافهم *

بیان چهارم

در مساحت جسم نوزدهمین قاعده مثلثات متساویات الاضلاع والزوايا
و آن گویا مؤلف است از بست مخروطات مثلث القاعده که رأس آنها مجتمع عند مرکز کره محیطه
باشد و چون بشکل نوزدهم مقاله اثنی عشر اولیدس ثابت است که هرگاه قوسی از دایره عظیمه کره که سهم
آن بقدر خمس قطر کره باشد حاصل سازند پس وتر نصف قوس مذکور جذر مجموع مربع سهم و مربع
نصف الوتر قوس مذکور خواهد بود بشکل عروس و هرگاه دایره ثانیه بکشند که نصف قطر آن بقدر وتر نصف
قوس مذکور باشد و در آن مخمس بسازند مقدار ضلع مخمس مذکور مساوی ضلع نوزدهمین
قاعده مثلثات متساویات الاضلاع والزوايا خواهد بود و چون مربع ضلع مخمس هر دایره
مساوی مجموع مربع ضلع معشر و مربع نصف قطر آن دایره که ضلع مسدس است میشود و ضلع
معشر دایره ثانیه مذکور مساوی باقی از نصف قطر کره بعد اسقاط جذر خمس مربع نصف قطر کره
است و نصف قطر دایره ثانیه مساوی جذر خمس مربع نصف قطر کره است درین صورت
هرگاه جذر نصف عشر مربع قطر که فی الحقیقه جذر خمس مربع نصف قطر است از نصف قطر
ساقط کنند باقی مقدار ضلع معشر دایره ثانیه است و هرگاه مربع آنرا بر خمس مربع قطر کره که
فی الحقیقه مربع نصف قطر دایره ثانیه بلکه مربع ضلع مسدس دایره مذکور است بیفزایند
مجموع مربع ضلع مخمس دایره ثانیه که مساوی ضلع نوزدهمین قاعده است خواهد بود
پس جذر آن بگیرند که ضلع نوزدهمین قاعده حاصل شود و نیز اگر جذر خمس مربع قطر کره را
در یک درجه و ده دقیقه و سی و دو ثانیه و سه ثالثه و پنججاه و سه رابعه و چهل و پنج خامسه و بست
و دوسادسه که فی الحقیقه وتر خمس دایره است اگر نصف قطر واحد فرض کرده شود ضرب نمایند
نیز مقدار ضلع نوزدهمین قاعده حاصل شود و باید دانست که صاحب عیون الحساب صرف
تا خامسه برای ضرب نوشته است لکن در استخراج قطر از ضلع که بطریق قسمت است سادسه را
نیز مذکور ساخته و چون قسمت عکس ضرب است لهذا معلوم میشود که شاید در اینجا کاتب
سادسه را سهوا گذاشته باشد و ایضا اگر قطر کره را در سی و یک دقیقه و سی و دو ثانیه و سی و هفت
ثالثه و پنججاه و چهار رابعه و سیزده خامسه که فی الحقیقه وتر نصف قوسی از دایره است که سهم
آن چهار خمس قطر باشد و مقدار واحد فرض کرده شود بلکه قطر دایره ثانیه است ضرب سازند

حاصل مقدار ضلع دوعشرین قاعده باشد و نیز این فقیر میگوید که اگر چهارخمس قطر کره را در یک خمس قطر ضرب سازند و مربع خمس قطر بر آن بیفزایند پس جذر آن مقدار نصف قطر دایره ثانیه خواهد بود و هرگاه ضعف آنرا در هفتاد هزار و پانصد و سی و چهار ضرب ساخته حاصل الضرب را بر یکصد و بست هزار قسمت کنند خارج ضلع دوعشرین قاعده خواهد بود و نیز اگر مربع قطر کره محیطه را در هشت هزار و نهصد و هشتاد ضرب نموده حاصل را بر سی و د و هزار و چهار صد قسمت کنند خارج مربع ضلع دوعشرین قاعده خواهد بود پس جذر آن بگیرند که مقدار ضلع حاصل شود تقریباً و این قاعده را هم نحیف استنباط نموده است و نیز اگر ضلع را در ۷۷۷۶۰۰۰۰ ضرب نموده بر ۴۰۹۱۹۰۲۳۳ قسمت کنند خارج قطر کره باشد و اگر مقدار ضلع معلوم باشد پس ضلع را بر یک درجه و ده دقیقه و سی و دو ثانیه و سه ثلث و پنجاه و سه رابعه و چهل و پنج خامسه و بست و دو سادسه قسمت کنند و مربع خارج را در پنج ضرب سازند حاصل مربع قطر کره محیطه باشد و نیز اگر ضلع را بر سی و یک دقیقه و سی و دو ثانیه و سی و هفت ثلث و پنجاه و چهار رابعه و سیزده خامسه قسمت کنند خارج قطر کره محیطه شود و هرگاه مقدار ضلع و مقدار قطر کره محیطه معلوم شد پس ثلث مربع ضلع را از ربع مربع قطر کره محیطه ساقط نموده جذر باقی بگیرند که مقدار نصف قطر کره محاطه بالجسم خواهد بود و آن مقدار ارتفاع مخروطات عشرین است و نیز اگر قطر کره محیطه را در بست و سه دقیقه و پنجاه ثانیه و بست و دو ثلث و چهل و یک رابعه و بست و هفت خامسه ضرب نمایند حاصل مقدار نصف قطر کره محاطه بالجسم که ارتفاع مخروطات است خواهد بود و هرگاه مقدار ضلع و مقدار ارتفاع معلوم شد پس مجموع مساحت قواعداً در ثلث ارتفاع ضرب نمایند خواه مساحت یک قاعده را در ثلث ارتفاع ضرب نموده حاصل را در بست ضرب سازند خواه بالعکس که حاصل مساحت جسم شود مثلاً اگر قطر کره محیطه بست و پنج است پس بطریق اوین استخراج ضلع نمودم اعنی چون مربع قطر شش صد و بست و پنج است و نصف عشر آن سی و یک صحیح و یک ربع میشود پس جذر آنرا که پنج صحیح و هفت دوازدهم است از نصف قطر که دوازده صحیح و یک نصف است ساقط کردم باقیماندشش صحیح و یازده دوازدهم و مربع آنرا که چهل و هفت صحیح و یک صد و بست و یک جزء از یک صد و چهل و چهار جزء است بر یکصد و بست و پنج که خمس مربع قطر است افزودم مجموع یکصد و هفتاد و دو صحیح و یک صد و بست و یک جزء

از یک صد و چهل و چهار جزء گردید و جذر آن سیزده صحیح و یک سبع شد تقریباً و آن مقدار ضلع است و بطریق دویم چون خمس مربع قطر یکصد و بست و پنج است و جذر آن یازده صحیح و یک سدس است تقریباً و هرگاه آنرا در یک درجه و ده دقیقه و سی و دو ثانیه و سه ثلثه و پنجاه و سه رابعه و چهل و پنج خامسه و بست و دو سادسه ضرب نمودم حاصل سیزده درجه و هفت دقیقه و سی و هشت ثانیه و سه ثلثه و سه رابعه و شانزده خامسه و سی و پنج سادسه و چهل و سه رابعه شد تقریباً و این کسر قریب یک سبع است و بطریق سیوم قطر کره را که بست و پنج است در سی و یک دقیقه و سی و دو ثانیه و سی و هفت ثلثه و پنجاه و سه رابعه و سیزده خامسه ضرب نمودم حاصل سیزده درجه و هشت دقیقه و سی و پنج ثانیه و چهل و هفت ثلثه و سی و پنج رابعه و بست و پنج خامسه گردید تقریباً و این کسر هم قریب یک سبع است و تفاوت در میان کسر هر دو طریق بسبب جذر تقریبی است که در طریق دویم جذر خمس مربع قطر گرفته شده است و بطریق چهارم چون چهار خمس قطر بست است و یک خمس قطر پنج پس بست را در پنج ضرب نمودم یکصد شد و بر آن مربع پنج که بست و پنج است افزودم یکصد و بست و پنج شد و جذر آن یازده صحیح و یک سدس است تقریباً ضعف آنرا در هفتاد هزار و پانصد و سی و چهار ضرب نمودم حاصل ۱۵۷۵۲۵۹ شد آنرا بر یک صد و بست هزار قسمت نمودم خارج سیزده صحیح و یک سبع شد تقریباً و هرگاه مقدار ضلع برآمد پس استخراج ارتفاع نمودم اعنی چون ضلع سیزده صحیح و یک سبع است و مربع آن یکصد و هشتاد و دو صحیح و سی و شش جزء از چهل و نه جزء است و ثلث آن پنجاه و هفت صحیح و هشتاد و پنج جزء از یکصد و چهل و هفت گردید آنرا از ربع مربع قطر که یکصد و پنجاه و شش صحیح و یک ربع است ساقط نمودم باقیماندنود و هشت صحیح و نود و نه جزء از یکصد و چهل و هفت جزء و جذر آن نه صحیح و چهارده جزء از پانزده جزء تقریباً گردید که مقدار ارتفاع مخروطات است و نیز اگر قطر کره را که بست و پنج است در بست و سه دقیقه و پنجاه ثانیه و بست و دو ثلثه و چهل و یک رابعه و بست و هفت خامسه ضرب نمودم حاصل نه درجه و پنجاه و پنج دقیقه و پنجاه و نه ثانیه و بست و هفت ثلثه و شانزده رابعه و پانزده خامسه مقدار ارتفاع گردید و این کسر هم چهارده جزء از پانزده جزء است تقریباً پس هرگاه مقدار ارتفاع هم معلوم شد مساحت قاعده نمودم چون ضلع مثلث سیزده صحیح و یک سبع است پس مساحت

مثلث متساوی الاضلاع هفتاد و چهار صحیح و چهار خمس گردید تقریباً آنرا در بست ضرب کردیم یک هزار و چهار صد و نود و شش مساحت سطح بسیط شد و ثلث آنرا که چهار صد و نود و هشت صحیح و د و ثلث است در ارتفاع که نه صحیح و چهار ده پانزدهم است ضرب ساختیم چهار هزار و نه صد و پنجاه و سه صحیح و دو و خمس مساحت جسم شد و این نحیف میگوید که اگر مقدار قطر معلوم باشد پس مربع قطر را در بست و پنج ضرب نموده بر نود قسمت سازند که خارج مقدار مربع ضلع خواهد بود و اگر مربع قطر را در هفده ضرب نموده بر یکصد و بست قسمت نمایند خارج مقدار مربع ارتفاع مخروطات خواهد بود و اگر مال مال قطر را در هفتاد و پنج ضرب نموده بر پنج هزار و یکصد و هشتاد و چهار قسمت نمایند خارج مقدار مربع مساحت قاعده مخروط خواهد بود و اگر مال قطر را در پنج صحیح و دو صد و پنجاه و پنج جزء از سه صد و بست و چهار جزء ضرب سازند حاصل مربع مساحت بست قاعده مخروطات خواهد بود و اگر مال مال قطر را در شش صد و بست و پنج ضرب نموده بر نه صد و هفتاد و دو قسمت سازند خارج مربع ثلث مساحت بست قاعده مخروطات خواهد بود و اگر کعب کعب قطر را در ده هزار و شش صد و بست و پنج ضرب ساخته بر یک لک و چهار هزار و نه صد و هفتاد و شش قسمت سازند خارج مربع مساحت جسم د و عشرین قاعده مذکوره خواهد بود و اگر مقدار ضلع معلوم باشد پس مربع ضلع را در سه صحیح و سه خمس ضرب نمایند که حاصل مربع قطر است و اگر مربع ضلع را در هفده ضرب نموده بر سی قسمت کنند خارج مقدار مربع ارتفاع است و اگر مال مال ضلع را در سه ضرب کرده بر شانزده قسمت نمایند خارج مقدار مربع مساحت قاعده مخروطات است و اگر مال مال ضلع را در هفتاد و پنج ضرب سازند حاصل مربع مساحت بست قاعده مخروطات است و اگر مال مال ضلع را در هشت صحیح و یک ثلث ضرب سازند حاصل مقدار مربع ثلث مساحت بست مخروطات مذکور است و اگر کعب کعب ضلع را در چهار صحیح و سیزده هجدهم ضرب سازند حاصل مقدار مربع مساحت جسم د و عشرین قاعده است و این مساحت اقرب التقریبی باشد مثلاً در مثال مذکور چهار هزار و نه صد و هفتاد صحیح و نه هزار و چهار صد و پنجاه و چهار جزء از نه هزار و نه صد و چهل و یک جزء میشود فافهم *

بیان پنجم در مساحت دواثنی عشر قاعده مخمسات متساویات الاضلاع والزوايا
و آن مرکب از دوازده مخروطات مخمس القاعدة که رأس آنها عند مرکز کره مجتمع باشد
بدانکه بموجب شکل بسیم مقاله اثنی عشر او قلیدس ثابت است که مقدار ضلع دواثنی عشر قواعد
مخمسات که در کره باشد مساوی قسم اعظم ضلع مکعب آن کره است اگر ضلع مکعب را مقسوم
بر نسبت ذات وسط و طرفین نمایند و وترز و ایای مخمس مساوی ضلع مکعب خواهد بود و چون
ضلع مکعب جذر ثلث مربع قطر کره است و بموجب مسئله سادس و عشرون من مطلب سیوم
باب سیوم هرگاه از جذر مجموع مربع خط و مربع نصف الخط مقدار نصف الخط ساقط کنند باقی
مقدار قسم اعظم خط مقسوم علی نسبت ذات وسط و طرفین می باشد و مربع نصف الخط مساوی ربع
مربع خط است بموجب مسئله رابع و عشرون مطلب مذکور درین صورت هرگاه از جذر مجموع
ثلث مربع قطر و ربع ثلث مربع قطر که جذر پنجم دوازدهم مربع نظر میشود جذر یک دوازدهم مربع
قطر را ساقط کنند باقی مقدار ضلع مخمس خواهد بود و نیز اگر قطر کره را در بست و یک دقیقه
و بست و چهار ثانیه و سی و سه ثلثه و سی و چهار رابعه و هفده خامسه ضرب سازند حاصل مقدار ضلع
مخمس است و هرگاه مربع نصف قطر دایره محیطه سطح مخمس را از مربع نصف قطر کره محیطه
ساقط کنند باقی مقدار مربع نصف قطر کره محیطه که ارتفاع مخروط است خواهد بود کما بظهر بشکل
العروس و نیز اگر قطر کره را در بست و سه دقیقه و پنجاه ثانیه و بست و دو ثلثه و چهل و یک رابعه
و بست و هفت خامسه ضرب سازند حاصل مقدار ارتفاع مخروط باشد پس مساحت مخمس را
در دوازده ضرب ساخته حاصل را در ثلث ارتفاع ضرب نمایند و خواه بالعکس که مساحت جسم
حاصل شود و اگر مقدار ضلع مخمس معلوم باشد و آنرا بر بست و یک دقیقه و بست و چهار ثانیه
و سی و سه ثلثه و سی و چهار رابعه و هفده خامسه قسمت کنند خارج مقدار قطر کره محیطه شود
مثلا قطر کره محیطه بست و چهار است و مربع آن پانصد و هفتاد و شش پس دوازدهم مربع قطر
چهل و هشت گردید و پنج امثال دوازدهم مربع قطر د و صد و چهل است و هرگاه جذر چهل
و هشت را که شش صحیح و دوازده سیزدهم است از جذر د و صد و چهل که پانزده صحیح و یک نصف
است ساقط نمودم باقی هشت صحیح و هجده سی و یکم مقدار ضلع مخمس گردید و نیز هرگاه قطر کره
محیطه را که بست و چهار است در بست و یک دقیقه و بست و چهار ثانیه و سی و سه ثلثه و سی و

چهار را بعه و هفده خامسه ضرب نمودم خارج هشت درجه و سی و سه دقیقه و چهل و نه ثانیه و بست و پنج ثلثه و چهل و دو و رابعه و چهل و هشت خامسه مقدار ضلع مخمس شد و هرگاه بموجب مسئله چهل و دو ویم مقدار ضلع مخمس را در یکصد و بست هزار ضرب نمودم و حاصل را که (۱۰۲۹۶۷۷) و ۱۳ است بر هفتاد هزار و پانصد و سی و چهار قسمت نمودم خارج چهارده صحیح و پنج نهم و ربع تسع مقدار قطر دائرة محیطه مخمس گردید و هرگاه از مربع نصف قطر دائرة مذکوره که پنجاه و سه است مربع نصف ضلع مخمس را که هجده صحیح و یازده بست و هفتم است ساقط کردم و باقی که سی و چهار صحیح و شانزده بست و هفتم ماند جذر آن گرفتیم پنج صحیح و هفت تسع و چهارده یا نوزدهم تسع مقدار عمود مرکزی که نصف قطر دائرة محیطه سطح مخمس است برآمد کما اشرنا الیه فی المقدمه الثانيه فی المسئله الاربعین پس مقدار عمود مرکزی را در نصف مجموع اضلاع مخمس که بست و یک صحیح و چهارده سی و یکم است ضرب نمودم حاصل یکصد و بست و شش صحیح و دو بست و هفتم و سه خمس بست و هفتم تقریباً مساحت مخمس گردید و هرگاه مربع نصف قطر دائرة محیطه مخمس را که پنجاه و سه است از مربع نصف قطر کرة محیطه که یکصد و چهل و چهار است ساقط نمودم نود و یک باقی ماند و جذر آن نه صحیح و ده نوزدهم مقدار ارتفاع مخروط که نصف قطر کرة محیطه است گردید و هرگاه قطر کرة را که بست و چهار است در بست و سه دقیقه و پنجاه ثانیه و بست و دو ثلثه و چهل و یک رابعه و بست و هفت خامسه ضرب نمودم حاصل نه درجه و سی و دو دقیقه و نه ثانیه و چهار ثلثه و سی و چهار رابعه و چهل و هشت خامسه مقدار ارتفاع مخروط شد پس مساحت را که یکصد و بست و شش صحیح و دو بست و هفتم و سه خمس بست و هفتم است در دوازده ضرب نمودم و حاصل را که یک هزار و پانصد و سیزده صحیح و چهار بست و هفتم و خمس بست و هفتم است در ثلث ارتفاع مذکور که سه صحیح و ده جزء از پنجاه و هفت جزء است ضرب کردم حاصل چهار هزار و هشتصد و چهار صحیح و بست و شش بست و هفتم تقریباً مساحت جسم شد و نیز این ضعیف میگوید که اگر مقدار قطر معلوم باشد پس کعب کعب قطر را در ۳۷۲۷ ضرب نموده بر ۳۰۸۱۶ قسمت سازند و جذر خارج قسمت بگیرند که آن مساحت جسم است و اگر مقدار ضلع معلوم باشد پس کعب کعب ضلع را در ۵۸ صحیح

۳۳۰۹ کسر
۳۸۵۲

ضرب ساخته جذر حاصل بگیرند که مقدار مساحت جسم است چنانچه در مثال مذکور ۴۸۰۷ صحیح و کسری مقدار مساحت میشود و آن اقرب التقریبی است فافهم *

مطلب هفتم در مساحت اجسام ذو صنفین و در آن هفت بیان است

بیان اول در مساحت جسم ذو ثمانية قواعد که چهار از آن مثلثات و چهار مسدسات باشند چون در مقدمه ثانی در مسئله چهل و ششم در بیان چهارم بعد بیان کلیات چند مرقوم شده که این شکل از شکل ذواربعة قواعد مثلثات مأخوذ میشود و ضلع ذو ثمانية قواعد مذکور ثلث ضلع ذواربعة قواعد مثلثات خواهد بود پس ضلع ذواربعة قواعد سه مثل ضلع ذو ثمانية قواعد مذکور باشد درین صورت اگر از مساحت ذواربعة قواعد که هر ضلع او سه مثل ضلع ذو ثمانية قواعد مذکور شد مساحت چهار مخروطات مثلث القاعدة که هر یک از ضلع قاعدة و ضلع مخروط بقدر ثلث ضلع ذواربعة قواعد بلکه مساوی ضلع ذو ثمانية قواعد باشد ساقط کنند باقی مساحت شکل ذو ثمانية قواعد مذکور خواهد بود و نیز چون نسبت مساحت شکل ذو ثمانية قواعد مذکور بطرف مساحت مخروطات مسقطه مثل نسبت بست و سه بطرف چهار است و مجموع آن بست و هفت میشود درین صورت اگر از مساحت ذواربعة قواعد مثلثات چهار بست و هفتم آن ساقط کنند مساحت ذو ثمانية قواعد مذکور خواهد بود مثلاً اگر ضلع ذو ثمانية قواعد چهار صحیح و هشت تسع باشد پس ضلع ذواربعة قواعد مثلثات بقدر سه مثل آن که چهار ده صحیح و دو ثلث است خواهد بود پس مساحت ذواربعة قواعد چنانکه مذکور شد سیصد و هفتاد و چهار صحیح و یک ثمن گردید تقریباً پس مساحت چهار مخروطات مثلث القاعدة را که هر یک از ضلع قاعدة و ضلع مخروطات او چهار صحیح و هشت تسع باشد حاصل نمودم پنجاه و پنج صحیح و سه تسع و دو ثلث تسع گردید آنرا از مساحت ذواربعة قواعد ساقط کردم باقی سه صد و هجده صحیح و شش تسع تقریباً مساحت ذو ثمانية قواعد مذکور شد و نیز اگر از مساحت ذواربعة قواعد چهار بست و هفتم آنرا که مساوی مساحت مخروطات مسقطه است ساقط کردم نیز باقی مساحت ذو ثمانية قواعد مذکور ماند *

بیان دوم در مساحت ذواربعة عشر قواعد که شش از آن مربعات و هشت از آن مثلثات باشند باید دانست که چون این شکل مأخوذ از شکل مکعب و خواه از شکل ذو ثمانية قواعد مثلثات است کما اشرنا الیه فی المقدمة الثانية پس اگر از شکل مکعب مأخوذ فرض کنند چون بموجب کلیه سیوم

بیان چهارم مسئله چهل و ششم مقدمه ثانی ضلع ذو اربعه عشر قواعد مذکور بقدر جذر نصف مربع ضلع مکعب است در صورت اگر مربع ضلع ذو اربعه عشر قواعد را ضعف نموده جذر آن بگیرند آن ضلع مکعب خواهد بود و هرگاه از مساحت آن مساحت هشت مخروطات متساویات مثلث القاعده که ضلع قاعده او مساوی ضلع ذو اربعه عشر قواعد مذکور باشد ساقط کنند باقی مساحت شکل مذکور خواهد بود و نیز اگر از مساحت مکعب سدس آن ساقط کنند باقی مساحت ذو اربعه عشر قواعد است چرا که مساحت مخروطات مستطه بقدر سدس مساحت مکعب می باشد و اگر ذو اربعه عشر قواعد را از شکل ذو ثمانیه قواعد مثلثات مأخوذ نمایند پس بموجب کلیه اولی مسئله مذکوره ضلع ذو اربعه عشر قواعد نصف ضلع ذو ثمانیه قواعد مذکور خواهد بود در صورت ضلع ذو اربعه عشر قواعد را ضعف نموده مساحت ذو ثمانیه قواعد حاصل سازند و از آن مساحت شش مخروطات مربع القاعده که هر یک ضلع قاعده و ضلع مخروط مساوی ضلع ذو اربعه عشر قواعد مذکور بلکه مساوی نصف ضلع ذو ثمانیه قواعد باشد ساقط کنند باقی مساحت ذو اربعه عشر قواعد مذکور خواهد بود و چون مساحت ذو اربعه عشر قواعد مساوی یک مثل و دوثلث مساحت مخروطات مستطه است پس اگر از مساحت ذو ثمانیه قواعد سه ثمن آن ساقط کنند باقی مساحت ذو اربعه عشر قواعد مذکور خواهد بود مثلاً ضلع شکل ذو اربعه عشر قواعد و از ده است پس اول آنرا اگر از شکل مکعب مأخوذ کنیم چون مربع ضلع شکل یکصد و چهل و چهار و ضعف آن دو صد و هشتاد و هشت است پس جذرش شانزده صحیح و سی و دو و سیوم مقدار ضلع مکعب شد و مساحت مکعب چهار هزار و هشت صد و هشتاد و هفت صحیح و نه سی و سیوم گردید و هرگاه مساحت هشت مخروطات متساویات مثلث القاعده که ضلع قاعده آنها و از ده که مساوی ضلع ذو اربعه عشر قواعد است و ضلع مخروط هشت صحیح و شانزده سی و سیوم که مساوی نصف ضلع مکعب است باشد نمودم هشت صد و چهارده صحیح و کسری شد آنرا از مساحت مکعب ساقط نمودم باقی چهار هزار و هفتاد و سه صحیح و کسری کم مساحت ذو اربعه عشر قواعد مذکور ماند و نیز اگر از مساحت مکعب سدس آنرا که مساوی مساحت مخروطات مستطه است نمودم باقی مساحت ذو اربعه عشر قواعد ماند و اگر ذو اربعه عشر قواعد را از ذو ثمانیه قواعد مثلثات مأخوذ کردند پس چون ضلع ذو اربعه عشر قواعد و از ده است پس ضلع ذو ثمانیه قواعد هشت و چهار شد

و مساحت آن نمودم کما صرح فی موضعه شش هزار و پانصد و شانزده صحیح و سی و شش جزء از شصت و هفت جزء گردید بعد از آن مساحت شش مخروطات مربع القاعده که هر یک از ضلع قاعده و ضلع مخروط و دوازده باشند نمودم دو هزار و چهار صد و چهل و سه صحیح و بست و یک جزء از سی و سه جزء شد تقریبا آنرا از مساحت ذو ثمانية قواعد مذکوره ساقط کردم باقی چهار هزار و هفتاد و دو صحیح و بست و هشت سی و سیوم مساحت ذو اربعه عشر قواعد ماند تقریبا و تفاوت بین المساحتین قلیل است و نیز اگر از مساحت ذو ثمانية قواعد سه نمین آنرا که مساوی مساحت مخروطات مسقطه است ساقط نمودم نیز باقی مساحت ذو اربعه عشر قواعد ماند *

فائده چون مساحت مخروطات مربع قاعده مذکوره مساوی نصف مکعب قطر دائره محیطه قاعده مربع است پس اگر از مساحت ذو ثمانية قواعد نصف مکعب قطر دائره محیطه قاعده مربع را که فی الحقیقه نصف مساحت شکل مکعب است ساقط کنند نیز باقی مساحت شکل ذو اربعه عشر قواعد خواهد بود و نیز چون مساحت مخروطات مربع القاعده مساوی مسطح قطر قاعده فی مساحة القاعده است پس اگر آنرا از مساحت ذو ثمانية قواعد ساقط کنند نیز باقی مساحت ذو اربعه عشر قواعد خواهد بود و نیز چون شکل ذو اربعه عشر قواعد گویا مرکب از چهارده مخروطات است که قاعده آنها قاعده شکل و رأس آن مخروطات مجتمع عند مرکز کره محیطه است و ضلع ذو اربعه عشر قواعد مساوی نصف قطر کره اوست درین صورت اگر مربع نصف قطر دائره محیطه قاعده را از مربع ضلع ساقط کنند باقی مربع نصف قطر کره محیطه با صاف قاعده مذکوره خواهد بود و آن ارتفاع مخروطات آن قواعد است پس اگر ثلث مساحت قواعد هر صنف را جدا جدا بر ارتفاع صنف خودش ضرب سازند نیز مجموع مساحت ذو اربعه عشر قواعد شود فافهم و نیز چون ضلع ذو اربعه عشر قواعد مذکور مساوی نصف قطر کره محیطه و مساحت قاعده مربع آن مساوی مربع ضلع است درین صورت اگر جذر ضعف مربع ضلع را که فی الحقیقه نصف مربع قطر کره است در مربع ضلع که ربع مربع قطر است ضرب کرده محفوظ دارند و بعد از آن جذر ثلث مربع قطر را در ضلع ضرب کرده حاصل را در جذر سدس مربع قطر ضرب ساخته بر محفوظ بیفزایند مجموع مساحت شکل میشود مثلا در مثال مذکور ضعف مربع ضلع را که دو صد و بست و هشت است جذر گرفتیم شانزده صحیح و سی و دو سی و سیوم شد تقریبا آنرا در مربع ضلع

که یکصد و چهل و چهار است ضرب نمودم حاصل $\frac{۲۴۴۲}{۳۱}$ صحیح کسر ۳۱

گردید آنرا محفوظ داشتیم و باز مربع ضلع را در ثلث مربع قطر که (۱۹۲) است $\frac{۲۴۴۲}{۳۱}$ کسر ۳۱

ضرب نموده حاصل را که (۲۷۶۴۸) است در سدس مربع قطر که (۹۶) است ضرب نمودم

(۲۶۵۴۲۰۸) شد جذر آن گرفتم چرا که جذر مسطح مربعین مساوی مسطح الجذرين میشود پس

حاصل شد آنرا بر محفوظ افزودم حاصل جمع چهار هزار و هفتاد و دو صحیح و

بست و هشت سی و سیوم تقریباً مساحت گردید و این ضعیف میگوید که جذر پنجم

کعب کعب و پنجم تسع کعب ضلع همیشه مساوی مساحت شکل ذو اربعة عشر قواعد مذکوره

است و برهان این از اعمال اصم الجذر ظاهر است و این مساحت تحقیقی یا اقرب التقریبی

خواهد بود مثلاً در مثال مذکور چون مقدار ضلع دوازده است و کعب کعب آن (۲۹۸۵۹۸۴)

است پس پنجم کعب کعب و پنجم تسع کعب کعب (۱۶۵۸۸۸۰۰۰) گردید و جذر آن $\frac{۱۵۰۷۲}{۷۶۱۶}$ صحیح کسر ۷۶۱۶

و این کسر اقرب التقریبی است چرا که از بست و هشت سی و سیوم زیاده است * $\frac{۱۵۰۷۲}{۷۶۱۶}$ کسر ۷۶۱۶

بیان سیوم در مساحت ذو اربعة عشر قواعد که شش از آن مثنیات و هشت مثلثات باشند

باید دانست که چون این شکل مأخوذ از شکل مکعب است و بموجب کلیه چهارم بیان چهارم

مسئله چهل و ششم ضلع ذو اربعة عشر قواعد مذکوره مساوی ضعف فضل نصف قطر المربع علی

نصف ضلع المربع است و ضلع مربع همان ضلع شکل مکعب است درین صورت مربع ضلع

ذو اربعة عشر قواعد مساوی ضعف مربع فضل ضلع شکل مربع علی نصف قطرش خواهد بود پس

اگر مربع ضلع ذو اربعة عشر قواعد را تنصیف نموده جذرش را ضعف سازند و بر ضلع ذو اربعة

عشر مذکور بیفزایند حاصل مقدار ضلع مکعب خواهد بود و اگر از مساحت مکعب هشت

مخروطات متساویات مثلث القاعدة که ضلع قاعده مساوی ضلع ذو اربعة عشر قواعد و ضلع

مخروط بقدر جذر نصف مربع ضلع مذکور باشد ساق کنند باقی مساحت ذو اربعة عشر قواعد مذکوره

خواهد بود مثلاً ضلع شکل ذو اربعة عشر قواعد هفده است پس مربع آنرا که دویصد و هشتاد و نه بود

تنصیف نمودم یکصد و چهل و چهار و یک نصف شد و هرگاه جذر آنرا که دوازده و کسری است

تضعیف نموده بر ضلع ذو اربعة عشر قواعد مذکوره افزودم چهل و یک مقدار ضلع مکعب شد پس

مساحت مکعب شصت و هشت هزار و نه صد و بست و یک گردید و چون مساحت هشت مخروطات

مثلث القاعدة که ضلع قاعده آنها هفده و ضلع مخروط دوازده باشد نمودم دو هزار و سه صد و سیزده صحیح و نوزده چهل و پنج شد آنرا از مساحت مکعب ساقط نمودم باقی شصت و شش هزار و شش صد و هفت صحیح و بیست و شش چهل و پنج تقریباً مساحت دوازده عشر قواعد مذکوره برآمدفتاً مل *

بیان چهارم در مساحت ذواتی و ثلثین قاعده که دوازده ازان مخمسات و بیست مثلثات باشند بآید دانست که چون این شکل مأخوذ از شکل ذواتی عشر قاعده مخمسات و نیز از شکل ذو عشرین قاعده مثلثات است پس اگر از شکل ذواتی عشر مخمسات مأخوذ کنند چون بموجب کلیه پنجم بیان چهارم مسئله چهل و ششم مقدمه ثانی ضلع ذواتی و ثلثین قاعده مذکوره بقدر نصف وتر زاویه مخمس شکل ذواتی عشر قاعده می باشد و وتر زاویه مخمس ذواتی عشر قاعده که فی الکرة باشد مساوی ضلع مکعب الکرة است کما اشرنا الیه فی موضعه و نیز چون ربع مربع و تر بر مربع و تر افزوده جذر آن بگیرند و جذر ربع مربع و تر را ازان ساقط کنند باقی مقدار ضلع مخمس است کما اشرنا الیه ایضاً پس هرگاه ضلع ذواتی و ثلثین قاعده مذکوره را تضعیف نمایند بر مربع آن ربع مربع آنرا افزوده و از جذر مجموع مقدار ضلع ذواتی و ثلثین قاعده مذکوره را که جذر ربع مربع تضعیف خود است ساقط نمایند باقی مقدار ضلع ذواتی عشر قاعده مخمسات خواهد بود و نیز اگر ربع مربع ضلع ذواتی و ثلثین قاعده مذکوره را بر مربع آن افزوده و از جذر مجموع جذر ربع مربع را ساقط سازند باقی مقدار نصف ضلع ذواتی عشر قاعده مخمسات خواهد بود درین صورت اگر از مساحت ذواتی عشر قاعده مخمسات مساحت بیست مخروطات مثلث القاعدة که ضلع قاعده آنها بقدر ضلع ذواتی و ثلثین قاعده مذکوره و ضلع مخروط بقدر نصف ضلع ذواتی عشر قاعده مخمسات باشد ساقط کنند باقی مساحت ذواتی و ثلثین قاعده مذکوره خواهد بود و اگر شکل ذواتی و ثلثین قاعده مذکوره را مأخوذ از شکل ذو عشرین قاعده مثلثات فرض کنند چون بموجب کلیه اول بیان مذکور ضلع ذواتی و ثلثین قاعده مذکوره بقدر نصف ضلع ذو عشرین قاعده مثلثات میشود پس ضلع ذو عشرین قاعده مثلثات ضعف ضلع ذواتی و ثلثین قاعده مذکوره باشد درین صورت اگر از مساحت ذو عشرین قاعده مثلثات مساحت دوازده مخروطات مخمس القاعدة را که ضلع قاعده و ضلع مخروط او بقدر نصف ضلع ذو عشرین قاعده مثلثات بلکه مساوی ضلع ذواتی و ثلثین قاعده مذکوره باشد ساقط کنند باقی مساحت ذواتی

وثلثین قاعده مذکوره خواهد بود مثلاً اگر ضلع ذواتی وثلثین قاعده مذکوره شش صحیح و دوازده سیزدهم است آن را مأخوذ از ذواتی عشر قاعده مخمسات فرض کردم پس ضعف آن را که سیزده صحیح و یازده سیزدهم مقدار و وتر زاویه مخمس ذواتی عشر قاعده مخمسات است مربع نمودم یک صد و نود و دو شد و ربع مربع آن را که مساوی مربع ضلع ذواتی وثلثین قاعده وچهل و هشت است بر مربع افزودم مجموع دو صد و چهل شد جذر آن گرفتم یازده صحیح و یازده سی و یکم بر آمد از آن مقدار ضلع ذواتی وثلثین قاعده مذکوره را که شش صحیح و دوازده سیزدهم است ساقط نمودم باقی هشت صحیح و هجده سی و یکم مقدار ضلع ذواتی عشر قاعده مخمسات ماند و چون مساحت آن بموجب قاعده بیان پنجم مطلب ششم چهار هزار و هفتصد و نود و پنج صحیح و پنجاه و پنج هشتاد و یکم تقریباً میشود پس مساحت بست مخروطات مثلث القاعده را که دو صد و چهارده صحیح و هجده هشتاد و یکم است از آن ساقط نمودم باقی چهار هزار و پانصد و هشتاد و یک صحیح و کسری تقریباً مساحت ذواتی وثلثین قاعده مذکوره ماند و نیز اگر مأخوذ از ذواتی وثلثین قاعده مثلثات فرض نمودم ضلع ذواتی وثلثین قاعده سیزده صحیح و یازده سیزدهم که ضعف ضلع ذواتی وثلثین قاعده است گردید و مساحت آن بموجب قاعده بیان چهارم مطلب ششم پنجهزار و هفتصد و هشتاد و یک تقریباً گردید پس مساحت دوازده مخروطات مخمس القاعده را که یک هزار و دو صد و صحیح و کسری است تقریباً از آن ساقط نمودم باقی چهار هزار و پانصد و هشتاد و یک صحیح و کسری تقریباً مساحت ذواتی وثلثین قاعده مذکوره ماند و نیز این نحیف میگوید که جذر $\frac{۱۳}{۲۰}$ صحیح کعب ضلع ذواتی وثلثین قاعده مذکوره مقدار مساحت دوازده مخروطات ($\frac{۲۰}{۱۰۰}$ کسر) مثلث القاعده است پس هرگاه مساحت دوازده مخروطات از مساحت ذواتی وثلثین قاعده که جذر $\frac{۲۰}{۱۰۰}$ صحیح کعب کعب ضلع ذواتی وثلثین قاعده مذکوره است ساقط نمایند باقی مساحت ذواتی وثلثین قاعده مذکوره خواهد بود *

بیان پنجم در مساحت ذواتی وثلثین قاعده که دوازده از آن معشرات و بست مثلثات باشند باید دانست که چون این شکل از شکل ذواتی عشر قاعده مخمسات مأخوذ است بموجب کلیه ششم بیان چهارم مسئله چهل و ششم مقدمه ثانی و مکرر مذکور شد که وتر زاویه مخمس ذواتی عشر قاعده مخمسات که فی الکرة باشد مساوی ضلع مکعب الکرة است و هرگاه از زاویه مخمس

بموجب کلیه مذکوره مثلث متساوی الساقین فصل کنند قاعده مثلث مذکور موازی وتر زاویه مخمس خواهد بود پس نسبت وتر زاویه مخمس بطرف ضلع مخمس مثل نسبت قاعده مثلث مذکور بطرف احد الساقین مثلث خواهد بود و چون نسبت انصاف مثل نسبت اضلاع است پس بالترکیب نسبت مجموع نصف وتر مخمس و ضلع مخمس بطرف ضلع مخمس مثل نسبت مجموع نصف قاعده مثلث و احد الساقین آن بطرف احد الساقین مثلث مذکور خواهد گردید و هرگاه بموجب کلیه مذکوره ظاهر است که هریک مخمسات ذواتی عشر قاعده منقسم به عشر و پنج مثلثات متساوی الساقین میشود پس ضلع معشر مساوی قاعده مثلث است و هریک ضلع مخمس منقسم به سه قسم میشود که قسم وسطی آن ضلع معشر مساوی قاعده مثلث است و هر دو قسم طرفین مساوی ساقین مثلث بلکه مساوی اضلاع مخروطات مثلث القاعده باشد بلکه نصف ضلع مخمس مساوی مجموع نصف قاعده مثلث و ساق مثلث مذکور شد و چون وتر زاویه مخمس مساوی و تر چهار عشر دایره محیطه مخمس است چرا که هریک ضلع مخمس و تر دو عشر دایره است و نصف دایره پنج عشر است پس هرگاه از مربع قطر دایره محیطه مربع و تر یک عشر ساق کنند باقی مربع چهار عشر دایره که وتر زاویه مخمس است خواهد ماند چرا که در نصف دایره زاویه قائمه واقع میشود کما صرح فی موضعه و بعد این تمهیدات میگویم که اگر ضلع شکل ذواتی وثلثین قاعده مذکوره معلوم باشد آنرا در (۷۰۵۳۴) ضرب نموده بر $\frac{۱۱۳۱۲۶}{۱۱۷}$ ضرب صحیح قسمت سازند که خارج قسمت مقدار ضلع مخروطات مسقطه است و هرگاه ضعف خارج را بر ضلع ذواتی وثلثین قاعده مذکوره بیفزایند مجموع مقدار ضلع ذواتی عشر قاعده مخمسات خواهد بود پس از مساحت ذواتی عشر قاعده مخمسات مساحت بست مخروطات مثلث القاعده را ساق کنند باقی مساحت شکل ذواتی وثلثین قاعده مذکوره خواهد بود و نیز چون نصف قطر محاط قواعد معشره که ارتفاع اثنی عشر مخروطات معشر القاعده است مساوی نصف قطر محاط کره ذواتی عشر قاعده مخمسات است پس هرگاه مربع آنرا مع مربع نصف قطر دایره محیطه قاعده معشر جمع کنند جذر مجموع مساوی نصف قطر کره محیطه شکل ذواتی وثلثین قاعده مذکوره خواهد شد و هرگاه مربع نصف قطر دایره محیطه قاعده مثلث را از مربع نصف قطر کره محیطه مذکوره ساق نمایند باقی مربع نصف قطر کره محاط قواعد مثلثات خواهد ماند که ارتفاع مخروطات عشرین مثلث القاعده است چرا که شکل ذواتی وثلثین قاعده مذکوره هم

فی الحقیقة مرکب از سی و دو مخروطات است که رأس آنها مجتمع عند مرکز کره محیطه باشد پس هرگاه ارتفاع هر یک صنف مخروطات معشر القاعده و مثلث القاعده معلوم شد مساحت سطوح هر یک صنف قاعده را در ثلث ارتفاع خودش ضرب ساخته جمع نمایند که حاصل الجمع مساحت ذواتی و ثلثین قاعده مذکوره است مثلاً مقدار ضلع ذواتی و ثلثین قاعده مذکوره ^(۲۲) صحیح و بست و دو بست و هفتم است پس بطریق اول آنرا در (۷۰۵۳۴) ضرب نمودم و حاصل را که ^(۲۷) صحیح است بر (۱۱۴۲۶) ^(۱۳) صحیح قسمت نمودم خارج دو صحیح و ده بست و هفتم مقدار ضلع مخروطات ^(۱۱) مسقطه شد آنرا ضعف نمودم چهار صحیح و بست بست و هفتم گردید بر ضلع ذواتی و ثلثین قاعده مذکوره افزودم هشت صحیح و با نوزده بست و هفتم مقدار ضلع مخمس برآمد و مساحت آن بموجب بیان پنجم مطلب ششم چهار هزار هفتصد و نود صحیح و بست و دو بست و هفتم است و هرگاه مساحت بست مخروطات مثلث القاعده را که ضلع قاعده مساوی ضلع ذواتی و ثلثین قاعده مذکوره و ضلع مخروطه صحیح و ده بست و هفتم باشد نمودم سی و هفت صحیح و یک ثلث گردید آنرا ساقط نمودم باقی چهار هزار و هفتصد و پنجاه و سه صحیح و سیزده بست و هفتم مساحت ذواتی و ثلثین قاعده مذکوره ماند و بطریق دوم چون نصف قطر کره محاطه ذواتی و ثلثین قاعده مخمسات نه صحیح و ده نوزدهم است و آن مساوی ارتفاع اثنی عشر مخروطات معشر القاعده است پس مساحت دوازده مخروطات معشر القاعده نمودم چهار هزار و صد و شصت و چهار و یک سی و هشتم تقریباً شد و هرگاه نصف قطر کره محاطه اثنی عشر قواعده معشره نه صحیح و ده نوزدهم و مربع آن بود و یک است پس مربع نصف قطر دایره محیطه قاعده معشره که سی و هشت صحیح و هشت و نصف هشتاد و یکم است بر آن افزودم مجموع یکصد و بست و نه صحیح و هشت و یک نصف هشتاد و یکم مربع نصف قطر محیطه شکل ذواتی و ثلثین قاعده مذکوره شد و هرگاه مربع نصف قطر دایره محیطه مثلث را که چهار صحیح و هفتاد هشتاد یکم است از آن ساقط نمودم باقی یکصد و بست و چهار صحیح و نوزده و نصف هشتاد و یکم مربع نصف قطر کره محاطه قواعده مثلثات ماند جذر آن گرفتیم یازده صحیح و چهار بست و هفتم مقدار نصف قطر کره محاطه که ارتفاع مخروطات مثلث القاعده است برآمد پس مساحت بست مخروطات مثلث القاعده چهار صد و شصت و هشت صحیح و شش بست و هفتم شده آنرا با مساحت مخروطات معشر القاعده جمع نمودم چهار هزار

و هفتصد و سی و دو صحیح و شش بست و هفتم و یک سی و هشتم مساحت ذواتنی و ثلثین قاعده مذکوره شد
و تفاوت بین المساحتین بسبب جذرهای تقریبی است و اگر غلطی در حساب است هر کس را توفیق
یاری دهد اصلاح نماید و خرده نگیرد *

بیان ششم در مساحت ذواربعه عشر قاعده که هشت ازان مسدسات و شش مربعات باشند
باید دانست که چون این شکل از دو ثمانیه قواعد مثلثات مأخوذ است پس بموجب کلیه دویم بیان چهارم
مسئله چهل و ششم مقدمه ثانی ضلع شکل دو ثمانیه قواعد مساوی سه مثل ضلع ذواربعه عشر قاعده مذکوره
خواهد بود در این صورت هرگاه ضلع ذواربعه عشر قواعد مذکوره را سه مثل نموده مساحت دو ثمانیه قواعد
مثلثات حاصل کنند و ازان مساحت شش مخروطات مربع القاعده که ضلع قاعده و ضلع مخروط بقدر
ثلث ضلع دو ثمانیه قواعد مثلثات بلکه مساوی ضلع ذواربعه عشر قاعده مذکوره باشد ساقط کنند باقی
مساحت ذواربعه عشر قاعده مذکوره خواهد بود مثلا ضلع ذواربعه عشر قاعده مذکوره چهار است
پس ضلع دو ثمانیه قواعد مثلثات دوازده شد و مساحت آن بموجب بیان سیوم مطلب ششم هشتصد
و شانزده است و هرگاه مساحت شش مخروطات مربع القاعده را که هشتاد و نه صحیح و سه خمس است
ساقط کردم باقی هفتصد و بست و شش صحیح و دو خمس مساحت ذواربعه عشر قواعد مذکوره ماند *

بیان هفتم در مساحت ذواتنی و ثلثین قاعده که دوازده ازان مخمسات و بست مسدسات باشند
باید دانست که چون این شکل از دو عشرین قاعده مثلثات مأخوذ است و بموجب کلیه دویم
بیان مذکور ضلع دو عشرین قاعده سه مثل ضلع ذواتنی و ثلثین قاعده مذکوره میشود در این صورت
هرگاه ضلع ذواتنی و ثلثین قاعده مذکوره را سه مثل نموده مساحت دو عشرین قاعده مثلثات حاصل
کنند و ازان مساحت دوازده مخروطات مخمس القاعده را که ضلع قاعده و ضلع مخروط بقدر ثلث
ضلع دو عشرین قاعده بلکه مساوی ضلع ذواتنی و ثلثین قاعده مذکوره باشد ساقط کنند باقی مساحت
ذواتنی و ثلثین قاعده مذکوره خواهد بود مثلا ضلع ذواتنی و ثلثین قاعده مذکوره چهار است پس
ضلع دو عشرین دوازده شد و مساحت آن بموجب بیان چهارم مطلب ششم سه هزار و هشتصد و نود
و دو صحیح و یک تسع تقریباً گردید و مساحت مخروطات مخمس القاعده د و صد و سی و یک صحیح
و شش سبع است آنرا ساقط کردم سه هزار و شش صد و شصت صحیح و شانزده شصت و سیوم تقریباً
باقیمانده و این مساحت ذواتنی و ثلثین قاعده مذکوره گردید فافهم *

بیان هشتم در فائده کلیه که برای مساحت اجسام ذو صنفین مفید است
باید دانست که چون هر یک از اجسام ذو صنفین هم مرکب از مخروطات است که قواعد آنها
قواعد جسم است و رأس المخروط مجتمع عند مرکز کره محیطه جسم باشد پس اگر قطر کره محیطه
جسم معلوم شود ارتفاع مخروطات برآورده اگر مساحت کنند اولی و انسب خواهد بود فافهم *

مطلب هشتم در مساحت باقی اجسام که اشکال آنها منضبط نیست
باید دانست که چنانکه اجسام ذو صنفین از اجسام ذو صنف واحد مأخوذ میشود همچنین
ممکن است که اجسام ذو ثلثه اصناف از ذو صنفین مأخوذ شوند و ذواربعه اصناف از ذو ثلثه اصناف
و غیر آن پس در مساحت چنین اجسام اگر شکل مأخوذ منه معلوم باشد از مساحت شکل مأخوذ منه
مساحت مخروطات مسقطه را ساقط کنند و اگر مأخوذ منه معلوم نباشد پس قطر کره محیطه آنرا بعمل
معلوم کرده چنانکه در دریافت قطر کره گفته شد و هر صنف را قواعد مخروطات فرض کرده مساحت کنند
که مجموع مساحت مخروطات مساحت جسم خواهد بود و دیگر اجسام که مرکب از مجسمین
یا از مجسمات که مذکور شده اند یا بعضی ناقص و زائد بود یا مؤلف از دو نوع بود چنانکه در اشکال
کنبد های مساجد و مقبره های اهل هند و سقف های حمام و غیره پس مساحت هر نوع اجسام را
جمع نموده مساحت ناقصه را نقصان کنند و زائده را بیفزایند و اگر تجاوزی باشد مساحت تجاوزی را
بکا دهند چنانکه در مساحت طاقها و درها و تجاوزی کنبد و غیر آن و تفصیل آن تطویل لا طائل است
و اما مساحت بعضی اجسام که آنرا سطوح ناهموار احاطه کرده باشند اگر آنرا در حوضی پر آب
باندازند و هر قدر که زیادتی آب شود آنرا نشان کرده آن جسم را بر آرند باز لا محاله آب کمی خواهد کرد
پس مساحت فضل زائد علی الناقص بگیرند که آن مساحت جسم است فافهم *

مطلب نهم در مساحت بعضی اجسام بالوزن و بالعکس اعنی دریافت وزن از مساحت اجسام
باید دانست که هرگاه دو جسم مختلف الوزن باشند اعنی یکی از خشت خواه سنگ است
و دیگری از چوب خواه حدید و غیر آن پس نسبت یکی بطرف دیگری عند تساوی حجم
آنها مثل نسبت ثانی بطرف اول عند تساوی وزن آنها خواهد بود مثلاً اگر حجم ده من حدید مساوی
حجم یک من چوب باشد اعنی شکل مکعب که ضلع او یک ذره باشد مثلاً از حدید بسازند
که وزن آن ده من بود و شکلی دیگر مکعب که ضلع او هم یک ذره بود از چوب بسازند که وزن

او یک من بود پس اگر شکلی از چوب بهر شکلی بسازند که وزن او ده من بود درین صورت حجم او ده مثل حجم شکل حدید خواهد بود و قدامت نسبت بین الاوزان بعضی اجسام مثل طلا و نقره و سیماب و سرب و جسته و غیره فلزات را بر آورده اند چنانکه ازین قطعه نصاب معلوم میشود *

* قطعه نصاب *

ز روی جسته هفتاد و یک گرم سیماب * چهل شش است و زارزیزی و هشت شمار *
 ذهب صد است و سرب پنجه و نه و آهن چل * برنج و مس چل و پنج است و نقره پنجه و چار *

* قطعه دیگر *

نه فلز مستوی الحجم را چون برکشی * اختلاف وزن دارد هر یکی بی اشتباه *
 زر لکن زیق الم اسرب دهن رزیز چل * فضه ند آهن یکی مس و شبه مه صفره ماه *

جدول (۱۴۰) دوله مع تحقیق اللغة

فائده طریق دانستن وزن طلا و نقره در مرصع آلات و مینا کار باید که اول وزن آن چیز بطریق متعارف دریافت نمایند بعده پله میزان را که در آن پله آن چیز باشد در آب غرق کنند و پله سنگ را بیرون دارند و به سنجند و باید که آب آنقدر باشد که در سنجیدن پله از آب بیرون نیاید درین صورت صرف وزن طلا و نقره حاصل خواهد شد و وزن جواهر و لاکه و مینا و غیره نخواهد آمد و غالباً که حال جمیع فلزات همچنین باشد لیکن بتحریر نرسیده است * الاستعجاب * اگر ظرفی پر آب کنند و در آن بتدریج ریزه زر و نقره مثل روپیه و اشرفی و زنجیر طلا و غیره که بتدریج در آب داخل تواند شد و محرک نه افتد هر چند که ظرف مذکور از طلا و نقره مملو شود آب بیرون نخواهد افتاد *

فائده باید دانست که فلزات تسعة مذکوره بنسبت یکدیگر اجسام اثقل اند و بنسبت ثقل ذاتی خود میل بمرکز دارند الا بموانع و جسم کثیف نسبت بجسم لطیف زیاده مانع میشود لهذا عقلاً ترازوی هوایی و آبی ترتیب داده وزن هر یک اجسام می کنند و ترازوی هوایی آنست که هر دو پله او در هوا باشد زیرا که هوا لطیف است جسم ثقیل را مانع از میلان نمیشود پس در هر پله که جسم ثقیل خواهد بود زود فروتر خواهد شد و همچنین ترازوی آبی که هر دو پله آن بر روی آب باشند و چون آب هم جسم لطیف است لهذا زود جسم ثقیل فروتر خواهد شد و هرگاه یک پله ترازو در هوا و پله دیگر در آب باشد چون آب بنسبت هوا کثیف است هر آینه پله آبی فی الجمله از پله

هوایی کمتر فرو خواهد گردید و بدین سبب وزن پله آبی کم خواهد بود و چون در جمیع فلزات طلا اتقل است در این صورت وزن احجار و غیره بشمول آن هیچ قدر نمیدارد چنانکه ابوریحان بیرونی امتحان نموده اعنی اگر ظرفی باریک گردن پر آب کنند و در آن صد مثقال طلا بیندازند بقدر پنج مثقال آب از آن طرف بیرون خواهد آمد و اگر صد مثقال سیماب خواه سرب خواه دیگر فلزات بیندازند در هر یک آب زیاده از پنج مثقال علی الاختلاف بیرون خواهد شد و در احجار اگر چه با قوت نیلی سنگین است لکن بوزن طلا نمیرسد و دیگر اجسام نسبت بطلا نهایت خفیف اند و جدولی که صاحب مفتاح مع زیادتین وزن بعضی اجسام غیر فلزات نوشته است این است (جدول ۱۴۱) باید دانست که هرگاه مساحت مجسمی معلوم الوزن مطلوب شود وزن معلوم او را بر وزن مکعب یک ذراع از آن تقسیم کنیم که خارج مساحت اوست و وقتی که مساحت معلوم باشد و اراده کنیم که وزن معلوم کنیم پس مساحت او را در وزن مکعب یک ذراع از آن ضرب کنیم که حاصل وزن اوست (جدول ۱۴۲)

فصل در بیان بعضی فوائد که فی الجمله از مساحت علایقه دارند

پوشیده نماید که مساحت بیشتر از ذراع و نیزه و رسن درین دیار رواج دارد چونکه مساحت بعضی اجسام از اوزان میشود چنانکه مذکور شد مادرین فصل اکثر آلات مساحت و مقادیر اوزان و غیره بیان میکنیم فائده اولی در بیان مقدار اوزان باید دانست که نزد اطباء هر وزن که کمتر از رطل باشد معروف باوزان صغار است و مافوق آن معروف بکبار و کیل که عبارت از پیمانها باشد از جمله اقسام ثانی است و اختلاف هر یک در اوزان صغار و کبار بحسب امکانه و از منته و مصطلحات واقع شده آنچه از کتب معتبره متحقق شد بجدول مرقوم میشود که در اخراج تسهیل افتد و باید دانست که حبه و طسوج و قیرا ط و دانگ بحسب درهم فضی و درهم و مثقال ذهبی باهم مختلف می باشد چه اجزاء مذکوره دوم کمتر از اجزاء مثقال است و نزد اهل تجربه ثابت شده که قدری از فضه که در مقدار مساوی با نذهب باشد وزن نذهب سه ساع زیاده بر وزن فضه می باشد و نیز مقدار درهم باعتبار قدیم و جدید مختلف است و مقدار مثقال غیر مختلف است جدول هدا (جدول ۱۴۳)

و بیان اوزان صغار و کبار و بیان دارد اوزان هند که حکیم فتح الله گیلانی سنجیده سیرشاهی بوزن یک دام است که پیسه باشد و یک دام بوزن طبعی پنج درم است و هر درمی بست نخود و وسط است نانگ یک دام است دانگ چهار نخود است و شش دانگ یک مثقال که بست و چهار نخود باشد و پنج دانگ یک درم

۴۶	سفید روی	در وی مطلق نشی است که از نس و سرب آمیخته بهم رسد آنرا در هندی بھنگار گویند
۷۱	سیاب	آنرا این بکسر زاء بجه و سکون یا و تحتانی و فتح باء موحده و قاف هم گویند و هندی پاره است
۳۸	قلعی	آنرا از ریز با فتح و سکون را و مھد و کسر زاء بجه و سکون یا و تحتانی و زاء بجه آخر و هندی را انکه گویند
۱۰۰	زر	و آن ذھب و طلاست و هندی سونا گویند
۵۹	سرب	آنرا سیسہ بہر دو سین مہلہ خوانند
۴۵	برنج	و آن شبیر فتح شین بجه و فتح باء موحده و مای تحتی در هندی پیل سروف و نزد بعضی جیت است و آن بر چند قسم بسیارند کہ ہر یکی از نس و توتیا
۴۵	من	ہندی تانبا
۵۴	نقرہ	و آن فضہ کبر فاء و تشدید ضا بجه و مای تحتی است و ہندی روپا
۴۰	آہن	ہندی لونا و در عربی حدید سروس است

اسکر	صفہ	خاص	بہر	جدید	رصاص	طہنت البقر	خل اخضر	خمر	آب	شیر	زیر	عود و اخلاف	الاجام
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴
۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸
۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰	۴۱	۴۲
۴۳	۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹	۵۰	۵۱	۵۲	۵۳	۵۴	۵۵	۵۶
۵۷	۵۸	۵۹	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳	۶۴	۶۵	۶۶	۶۷	۶۸	۶۹	۷۰
۷۱	۷۲	۷۳	۷۴	۷۵	۷۶	۷۷	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴
۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸
۹۹	۱۰۰	۱۰۱	۱۰۲	۱۰۳	۱۰۴	۱۰۵	۱۰۶	۱۰۷	۱۰۸	۱۰۹	۱۱۰	۱۱۱	۱۱۲

جزء ثاني من جدول ١٢٢		وزن مكعب ذراع بالرطل البغدادي						صفحة		
الوزن بالرقوم الهندسية	الوزن برقوم الجمل	أحاد	عشرات	مئات	الوف	مناقيل زائده	دقائق مناقيل	مرفوع مرة	مناقيل زائده	دقائق مناقيل
		١	٢	١	٠	١	مد	ح	١	مد
عود خلاص		٢	٩	٢	٠	٥٩	ك	ن	نظ	ك
زيت		٢	٩	٢	٠	٥٩	ك	ن	نظ	ك
شمع		٢	٠	٣	٠	٢٢	لط	هـ	الب	لط
آب		٤	١	٣	٠	٤٥	م	ر	عه	م
خمر		٢	٢	٣	٠	٢٨	ند	هـ	مح	ند
فل خمر		٦	٢	٣	٠	٣٠	ل	هـ	ل	ل
عليق البقر		٢	٥	٣	٠	٥٩	ل	ند	نو	ل
عل		٠	٢٠	٢	٠	١٦	له	ر	نو	له
سصاص		٥	٠٢	٣	٢	٥٨	الط	لحمه	نخ	الط
حديد		٠	٦	٢	٢	٣	و	ماء	م	و
شبه		٢	٢	٤	٢	٣١	الو	مه لد	لا	الو
نحاس		٣	٥	٤	٢	٤٤	م	مه نم	عز	م
صفرة		٢	٠	٨	٢	٢٣	الحم	مومد	مم	الحم
اسكب		١	٩	٥	٢	١٠	٠	تطخ	نخ	٠

اوزان آهنی که ساد می شود حجم صد مثقال زیر یا غیر آن از هر جسم و محسوس
 اوزان اجسام متساوی الحجم بر تقدیر یک مثقال صد مثقال صد اوقیه یا غیره باشد و محسوس

الاجسام	شماره	رواق آن	محسوس آن	محسوس بر یک محسوس	مرفوع آن بسوی حساب جبل	تقدیر آن	وزن	حجم	تقدیر آن	محسوس آن	مرفوع آن بسوی محسوس
طلا	۱	۱	۱	۱۲۸	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
زیت	۲	۱	۱	۱۴۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
اسرب	۳	۱	۱	۲۱۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
فضه	۴	۱	۱	۲۳۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
صفه	۵	۱	۱	۲۷۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
نحاس	۶	۱	۱	۲۷۹	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
سیم	۷	۱	۱	۲۸۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
جدید	۸	۱	۱	۳۱۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
رصاص	۹	۱	۱	۳۲۸	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
یا قوت الکحل	۱۰	۱	۱	۴۰۹	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
مینا	۱۱	۱	۱	۴۱۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
یا قوت الاحمر	۱۲	۱	۱	۴۲۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
لعل	۱۳	۱	۱	۴۷۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
زمره	۱۴	۱	۱	۵۷۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
لاجورد	۱۵	۱	۱	۵۹۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
لؤلؤ	۱۶	۱	۱	۹۲۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
عقیق	۱۷	۱	۱	۹۳۶	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
س	۱۸	۱	۱	۹۳۹	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
بور و جرج	۱۹	۱	۱	۹۹۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
زجاج	۲۰	۱	۱	۹۹۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
آبنوس	۲۱	۱	۱	۱۱۲۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
عاج	۲۲	۱	۱	۱۳۶۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
عسل											
حلیت البقر											
خل خمر											
خمر یعنی شراب انگور											
ما											
شمع	۲۳	۱	۱	۲۵۲۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
زیت											
عود الخلف	۲۴	۱	۱	۵۹۵۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱

جدول مقادیر اوزانیکه صاحب لیلاوتی وغیره نوشته است و بیشتر دهنده مشهور و رواج دارد

سرخ	د و جو است	د رم یعنی دام	شش پن باشد
پل	سه سرخ است	اشر فی	یازده ماشه
دهرن	هشت پل	د رم شرعی	سه ماشه و یک سرخ و ده برنج
گد پانک	دو دهرن	فلوس قدیم	بست و یک ماشه
دهک	چهارده پل	فلوس عالمگیری	چهارده ماشه
ماشه	پنج سرخ	سرخ	بست بسوه
کهرکمه	شانزده ماشه	بسوه	دو برنج
پل	چهار کهرکمه	تاک هند وستانی	بست و چهار سرخ و مثقال مشهور از بدو سرخ بیدر اینده
گهونگی	یعنی گرجی قریب به سه جومیانده	تاک و لیتی	سه سرخ و یک حبّه ۲۴ دانه
کوکی	را پرانک گویند	حبّه	دو دانه و سه پار دانه
دسنگ	ده کوکی	تاک جواهری	سه و نیم برنج
کاکنی	دو دسنگ	سیر شاهجهانی	چهل دام است
پن	چهار کاکنی	سیر جهانگیری	سی و شش دام
سیر عالمگیری	چهل و چهار دام	توله	دوازده ماشه و در دهن پنج د رم و سه قیراط
سیر اکبری	سی دام	ماشه مشهور	هشت رتی یعنی سرخ
من شاهجهانی	چهل آثار	رتی	هشت برنج
من جهانگیری	سی و شش آثار	توله دهن	۵ د رم و ۳ قیراط خواجه ۳ مثقال و ۳ قیراط
من اکبری	سی آثار	دام یعنی بیلولی	پدسه نیز گویند بست و پنج جیتل
خوار فی من شاهجهانی	ده من شاهجهانی	جیتل	بست و پنج حصّه پدسه

است که بست نخود است تو لجه دونیم مثقال است که شصت نخود باشد من طبعی یک سیر کبری است که بوزن سی دام باشد چهار مثقال بوزن یک پیسه است که عرف سیر شاهي گویند پنج تانگ بوزن یک پیسه است تحقیق اوزان اصح که مؤلف گنج باد آور بوزن هند مناسبت داده می نویسد سرخ که بزبان هندی گھونگچی ورتی گویند هشت بونج است که نزد اطباء سه جومبانه است ماشه هشت سرخ توله دوازده ماشه یعنی دونیم مثقال و هفت سرخ تانگ سی و دو سرخ سیر شاهي که دام بهلولی و پیسه باشد پنج تانگ که یک توله و هشت ماشه میشود داتنگ و داتق چهار رتی و یک سدس رتی یعنی ششم حصه رتی در هم و درم سه ماشه و یک رتی مثقال چهار ماشه و سه نیم رتی استار طبعی یک توله و هشت ماشه که یک سیر شاهي باشد رطل بغدادی نوزده سیر شاهي من مکي چهل سیر شاهي حبه یک جومبانه در کوچکی و کلانی طسوج که بغار سی تسو گویند و جوفیرا ط چهار جوفیه و وقیه هفت و نیم مثقال که دو توله و نه ماشه و پنج سرخ پا و بالا میشود عدیله نصف پیسه است که ده ماشه باشد کثیرا دو کرا چهارم حصه پیسه است که پنج ماشه باشد در مری هشتم حصه پیسه است که دونیم ماشه است والله اعلم بالصواب *

فائده ثانی در بیان جدول مقادیر مساحت و آلات آن وغیره (جدول ۱۴۴)

فائده سیوم در دانستن مساحت وغیره در پارچه یک ذراع را شانزده گره و یک گره را شانزده بحر و یک بحر را شانزده بحرین و یک بحرین را شانزده شعیر و یک شعیر را شانزده شعیرین و در سنگ یک ذراع بست بسوه و یک بسوه بست بسوانسی و یک بسوانسی بست خام و یک خام بست خامین و در چوب یک ذراع بست و چهار تسو و یک تسو بست و چهار تسوانسی و یک تسوانسی بست و چهار خام و یک خام بست و چهار خامین و در زمین مزرع سه ذراع را یک بسوه و بست و پنج ذراع را یک دوری و بست بسوه را یک بیگه و دو صد دوری را یک کروه و چهار کروه را یک جوجن پس یک جوجن هشت صد دوری باشد پس یک بیگه سه هزار و شصت ذراع شاه جهانی بود و وزن رویه عالمگیری یازده و نیم ماشه و اشرفی یازده ماشه و سنگ مرمری ذراع مکسر پنجاه من و سنگ سرخ سی من و سنگ غلوه را مقداری مقرر نیست بهری خرید و فروخت میشوند و بهری سی و هشت ذراع و یازده و نیم بسوه است و چون فی بهری بست و یک پیمان و یک و نیم پا و پیمان بود و وزن پیمان دوازده من و بست آثار و خاک فی ذراع پنج من و بست و چهار آثار در حساب می آید *

کیفیت مساحت درجات طولی بفاصله یک یک درجه عرضی از خط استوا بطریقیکه نزد حکماء
فرنگ متحقق شده * (جدول ۱۴۵)

مطلب دهم در دانستن ارتفاع مرتفعات

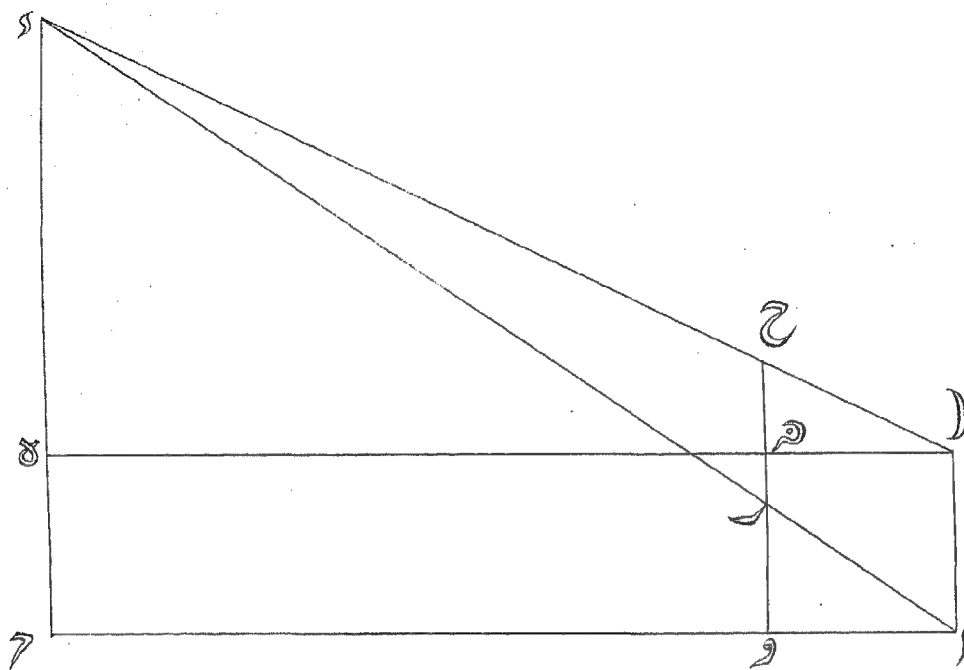
بدانکه مرتفع برد و گونه است یکی آنکه اگر از آن مرتفع عمود بر سطح ارض کشند تا موقع العمود
و مسقط الحجر آن میتوان رسید مثل منارها و دیوارها و اشجارها و غیره دویم آنکه بموقع العمود و مسقط
الحجر آن نمیتوان رسید مثل جبالها و پشتهها و دیگر اشکالهای مخروطی و غیره پس طریق
در یافتن ارتفاع هر دو را در دو بیان و امی نمایم *

بیان اول در دریافت ارتفاع مرتفعیکه تا موقع العمود آن میتوان رسید

و طریقش چنان است که چوبی مستقیم که آنرا شاخص گویند بر وجه ارض که سطح او برابر باشد
فائمه نصب کنند و خود بفاصله اندکی از چوب استاده نظر بر رأس المرتفع کنند چنانکه شعاع
نظر آن چوب را تقاطع نموده بر رأس المرتفع افتد پس جای که تقاطع واقع شود آنرا نشان نمایند
و ارتفاع محل تقاطع چوب را پیموده فضل ارتفاع بر قامت خود حاصل سازند و مابین موقف
قدم خود و موقع العمود آن مرتفع را مساحت نموده در مقدار فضل ارتفاع علی القامه
ضرب سازند و حاصل را بر مقدار مابین موقف خود و اصل چوب قسمت کنند و بر خارج مقدار
قامت خود بیفزایند که حاصل مقدار ارتفاع مرتفع خواهد بود چرا که در اینجا چهار مقدار متناسبه بهم رسید
اول مابین موقف خود و اصل چوب دویم مابین موقف خود و موقع العمود مرتفع سیوم فضل
چوب علی القامه چهارم مقدار فضل ارتفاع مرتفع علی القامه و نسبت اول بطرف دویم
مثل نسبت سیوم بطرف چهارم است و چهارم مجهول است درین صورت مسطح الوسطین
را بر طرف معلوم قسمت کنند که خارج مطلوب شود و دلیل برین اربعه متناسبه آنست که هرگاه
از نقطه بصر خطی موازی خط مابین موقف و موقع العمود مرتفع میکشند یک مثلث قائم الزاویه
حادث میشود که یک ضلع آن مقدار فضل ارتفاع مرتفع علی قامت قانس خواهد بود و دیگر
خطی که از نقطه بصر موازی خط مابین موقف و موقع العمود مرتفع فرض شده و آن مساوی
خط مابین موقف و موقع العمود است سیوم خط شعاعی از نقطه بصر تا رأس المرتفع مفروض
و آن وتر زاویه قائمه خواهد بود پس درین مثلث نسبت تقاطع ضلعین از چوب که مقدار فضل

کیفیت مساحت در جات طولی بفصلای یک در جبر عرضی استواء بطریق که نزدیکانی فرنگ متوجهند

[illegible]



۱و	ما بین موقوف و اصل چوب = ل	ا	موقف القاس
۱ح	ما بین موقف قاس و موقع العمود = ع	ا	قامت قاس = ط
سح	ارتفاع المرتفع = م	و	اصل چوب
سح	قامت قاس	ح	علامت اولی
سح	فصل ارتفاع مرتفع علی قامت القاس	و	مقدار از علامت اولی تا اصل چوب = ف
	م = ط - س	ح	علامت ثانی
		و	مقدار از علامت ثانی تا اصل چوب = م
		ح	فصل ارتفاع علامت ثانی علی قامت القاس = ح - م
		پ	موقع العمود

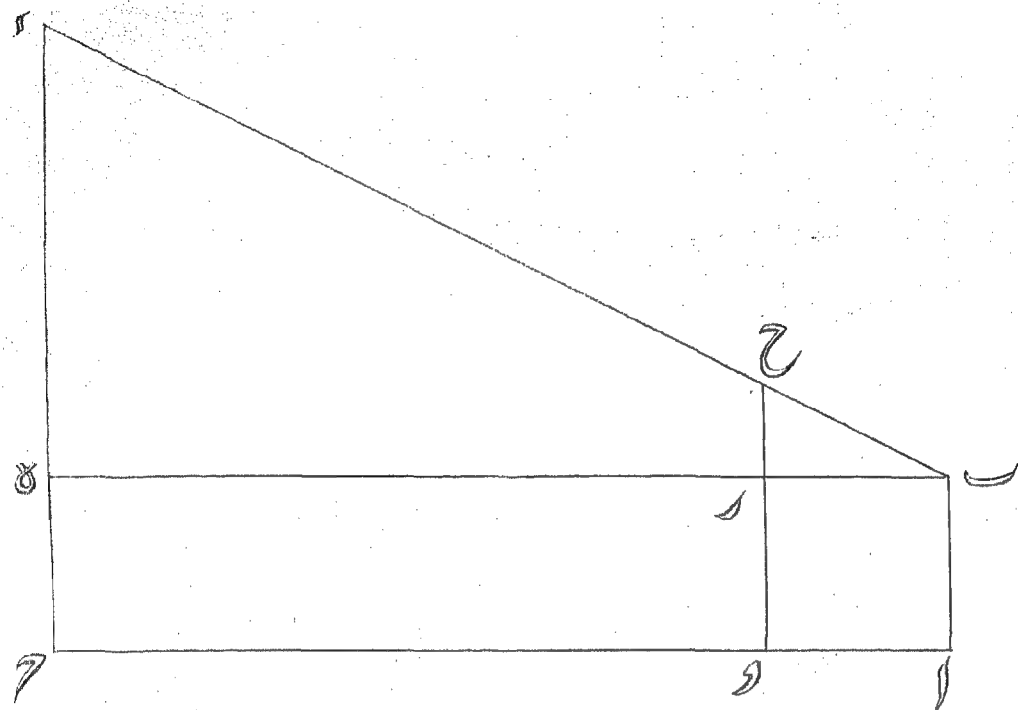
ارتفاع چوب علی القامة است یک مثلث متشابه مثلث اول حاصل خواهد شد که یک ضلع آن فصل چوب علی القامة و دویم مقدار مابین چوب و نقطه بصرا از خط موازی خط مابین موقف و موقع العمود که آن مساوی مابین موقف و اصل چوب است سیوم مابین چوب بصرا از خط شعاع که تارأس المرتفع میرود پس نسبت خط مابین موقف و اصل چوب بطرف فصل چوب علی القامة مثل نسبت خط مابین موقف و موقع العمود بطرف فصل ارتفاع مرتفع علی القامة است مثلاً طول قامت قانس و ذراع است و طول چوب من موقع تقاطع شعاع النظر سه ذراع و مابین موقف قانس و موقع العمود مرتفعه ذراع و مابین موقف قانس و اصل چوب و ذراع پس فصل ارتفاع چوب علی القامة را که واحد است در ده ضرب کردم و حاصل را که همده است برد که مقدار مابین موقف قانس و اصل چوب است قسمت کردم پنج خارج شد و بر آن افزودم که مقدار قامت قانس بود پس هفت مقدار ارتفاع مرتفع گردید و هذه صورته * (جدول ۱۴۶)

و طریق دیگر اینست که آینه بر زمین نهند بوجهی که در آن رأس المرتفع دیده شود پس مقدار مابین آینه و موقع العمود مرتفع را در مقدار قامت خود ضرب کنند و حاصل را بر مقدار مابین آینه و موقف خود قسمت سازند که خارج مقدار ارتفاع مرتفع است چرا که در اینجا هم چهار مقدار متناسبه بهم میرسند یکی مابین موقف و آینه و دیگر مابین آینه و موقع العمود مرتفع سیوم قامت خود چهارم ارتفاع مرتفع و نسبت اول بطرف دویم مثل نسبت سیوم بطرف چهارم است و چهارم مجهول پس مسطح الوسطین را بر طرف اول که معلوم است قسمت می کنند که حاصل مطلوب شود و دلیل برین اربعه متناسبه اینست که هرگاه ناظر در آینه نظری کند زاویه شعاع و زاویه انعکاس مساوی می باشد پس دو مثلث متشابه حاصل میشود یکی آنکه یک ضلع او ارتفاع مرتفع و ضلع دویم مابین آینه و موقع العمود سیوم خط انعکاس که از زاویه تارأس المرتفع میرود و مثلث دویم آنکه یک ضلع او قامت قانس و ضلع دویم مابین موقف و آینه و سیوم خط شعاعی بصر هر دو مثلث قائم الزاویه اند چرا که هرگاه یک زاویه قائمه و دویم زاویه شعاعی و انعکاس از هر دو مثلث مساوی اند پس زاویه سیوم هم مساوی و هر دو مثلث متشابه خواهند بود و بطریق دیگر از ظل آفتاب دریافت ارتفاع نمایند و آنچنان است که چوبی مستقیم بر سطح زمین نصب کنند و سایه آن را مساحت نمایند پس مساحت سایه مرتفع را در مقدار ارتفاع چوب ضرب ساخته بر مقدار ظل چوب قسمت کنند چرا که

در اینجا هم چهار مقدار متناسبه بهم رسیده یکی مقدار ظل چوب دویم مقدار ارتفاع چوب سیوم
 مقدار ظل مرتفع چهارم مقدار ارتفاع مرتفع و چهارم مجهول است و طریق آخر وقتی که آفتاب
 بچهل و پنج درجه از دائرة ارتفاع بالای افق برسد ظل مرتفع را مساحت کنند که مساوی ارتفاع
 مرتفع خواهد بود چرا که هرگاه ارتفاع شمس چهل و پنج درجه در سطح افق میشود ظل هر چیز برابر
 ارتفاع آن میباشد و ارتفاع شمس از اسطرلاب دریافت میتوان نمود طریق آخر شطیئه اسطرلاب را
 که عبارت از رأس عضاده است بر چهل و پنج درجه ارتفاع بنهند و خود اسناده شده از ثقبین
 رأس المرتفع را به بینند و بعد از آن مابین موقف خود و موقع العمود مرتفع را مساحت کرده مقدار
 قامت خود را بر آن بیفزایند که مجموع مقدار ارتفاع مطلوب است و سرش اینست که هرگاه ارتفاع
 شمس چهل و پنج درجه می باشد سایه هر چیز برابر آن چیز می باشد کما مر ذکره و اینجا شعاع
 بصر بمنزله شعاع شمس است پس مابین موقف قائس و موقع العمود مرتفع سایه برابر فضل
 ارتفاع مرتفع علی القائمة است و چون مقدار قامت را بر آن بیفزایند ارتفاع مرتفع
 حاصل شود فافهم و بیان اصطلاحات اسطرلاب و طریق عمل آن در اینجا تطویل لا طایل است

این عبارت در حاشیه کتاب بود

درست این است که هرگاه قامت قائس را در علامت اولی ضرب کرده بر فضل مجموع قامت
 قائس و علامت اولی علی علامت ثانیة قسمت سازند خارج مقدار ارتفاع مرتفع خواهد بود و شاید
 صاحب دستور الحساب از سهو قسمت علی العلامتین نوشته است چرا که هرگاه بموجب شکل ذیل
 ارتفاع مرتفع را \bar{m} و علامت اولی را \bar{z} فرض نمایم چون بسبب علامت اولی دو مثلث متشابهین
 حادث شد ندکه ضلعین مثلث اعظم یکی ارتفاع مرتفع \bar{m} دویم مابین موقف و موقع العمود
 که آنهم مجهول است و آن را فرض کردیم \bar{e} و در مثلث دویم یک ضلع مقدار علامت اولی که
 معلوم است \bar{z} و ضلع ثانی مابین موقف و اصل چوب که آن را \bar{l} فرض کردیم درین صورت
 $\bar{m} : \bar{z} :: \bar{z} : \bar{l}$ بلکه $\bar{m} \bar{l} = \bar{z}^2$ بحسب اربعه متناسبه اولی گردید و هرگاه ناظر اسناده شده رأس المرتفع را
 ببیند پس نسبت علامت ثانیة و اتصال خط که موازی قاعده از نقطه بصر بطرف ارتفاع مرتفع خارج
 گردد و مثلث متشابهین حادث خواهند شد چرا که خط موازی علامت ثانیة تقاطع خواهد نمود
 و نسبت فضل علامت علی قامت ناظر و ضلعین مثلث اعظم یکی \bar{m} - ط و دویم موازی قاعده \bar{e}
 (و در)



- اب هو قامة القاس مقدار ه
 ح هو الارتفاع مقدار ه
 ه فضل ارتفاع المرفع على القامة مقدار ه
 د خط واصل
 ا بین الموقف وموقع العمود مقدار آ
 د بین الموقف واصل چوب مقدار آ
 ح ارتفاع چوب مقدار آ
 ح فضل چوب على القامة مقدار آ

بیان دویم در دریافت ارتفاع مرتفعاتی که تا مسقط الحجر آن نمیتوان رسید
و طریقی که صاحب دستور الحساب چنین نوشته که شاخص چوبی مستقیم که از قامت ناظر طویل باشد
بر سطح ارض قائم کنند و از وجه ارض نظر بر رأس المرتفع نمایند و چشم ناظر متصل سطح ارض باشد پس لامحاله
خط شعاع بصری آن چوب را تقاطع خواهد کرد باید که بر محل تقاطع نشان کنند و باز راست استاده شده نظر
بر رأس المرتفع اندازند و باز بر محل تقاطع شعاع بصری که بمرتبه دویم واقع شود بر چوب نشان نمایند و مقدار
قامت خود را در ارتفاع علامت اولی ضرب نموده حاصل را بر فضل ما بین العلامتین علی ارتفاع
علامت اولی قسمت سازند که خارج مقدار ارتفاع مرتفع است و باید دانست که این طریق بموجب

و در مثلث اصغر یک ضلع = علامت ثانیة الاقامت ناظر = ح - ط و ضلع دویم = مابین موقوف
و اصل چوب = ل و درین صورت م - ط : ع :: ح - ط : ل بلکه م ل - ط ل = ع ع - ط بحسب
اربعة متناسبة ثانیة بلکه (ع ح + ط ل = م ل + ع ط) و هرگاه معادله اولی را که بحسب اربعة متناسبة اولی
حاصل شده است ازین معادله ساقط کردن بدین صورت شد

$$\begin{array}{r} \text{ع} + \text{ح} + \text{ط} = \text{م} + \text{ل} \\ \text{ع} - \text{ط} = \text{م} - \text{ل} \\ \hline \text{ع} + \text{ح} + \text{ط} - \text{ع} + \text{ط} = \text{م} + \text{ل} - \text{م} + \text{ل} \\ \text{ح} + 2\text{ط} = 2\text{ل} \\ \text{ح} + \text{ط} = 2\text{ل} \\ \text{ح} = 2\text{ل} - \text{ط} \end{array}$$

بلکه ط ل = ع ط + ع ز - ح بلکه ط ل = (ط ز - ح) × ع بلکه

$$\frac{\text{ط ل}}{\text{ط ز} - \text{ح}} = \text{ع}$$

وهرگاه مقدار (ع) را در معادله اربعه متناسبه اولی تبدیل نمودیم $\frac{ط}{ط+ف-ز} = م$ بلکه $م = \frac{ط}{ط+ف-ز} =$ ارتفاع مرتفع کما فی (شکل ۱۱۷)

و بطریق دیگر اگر ناظر مرتبه اولی استاده شده رأس المرتفع را ببیند و بر محل تقاطع چوب نشان نموده علامت اولی فرض نماید و با زیر همان موقف چیزی مثل کرسی بلند نهاده بر آن استاده شود بحیثیکه نقطه موقف دوم موازی نقطه موقف اول باشد و باز رأس المرتفع را ببیند و بر محل تقاطع چوب علامت ثانیه نهند درین صورت هم مثلثین متشابهین مثل طریق اول حادث خواهند شد مگر در اینجا ط که مساوی قامت ناظر فرض کرده شده بود در اینجا مساوی مقدار ارتفاع کرسی خواهد افتاد و مساوی مقدار ارتفاع مرتفع الاقامت ناظر خواهد گردید و هرگاه (م) خواهد برآمد مقدار قامت ناظر بیفزایند که ارتفاع مرتفع حاصل شود کما فی (شکل ۱۴۸)

برهان و امتحان هرگز راست نمی آید الا در بعضی مرتفعات اتفاقاً مطابق باشد چنانکه در مثالی که صاحب دستور الحساب نوشته لکن بطلان این قاعده بچند طریق ظاهر است اول اینکه از عبارت او مفهوم میشود که از مقدار علامت اولی مراد ارتفاع علامت اولی از اصل چوب است و مراد از علامت مقدار ثانی مقدار مابین علامتین است و اینهم خلاف ما تقریر قوم است دویم اینکه نسبت فضل علامتین الی القامة مثل نسبت مقدار علامت اولی الی ارتفاع مرتفع ضروری نیست چرا که ظاهر است که اگر چوب را بفاصله قلیل قائم کنند مقدار مابین علامتین که مقدار علامت ثانی است نهایت قلیل خواهد بود درین صورت ممکن است که فضل علامتین زائد از قامت ناظر بود پس هرگاه قامت ناظر را در علامت اولی ضرب کرده بر فضل علامتین قسمت کنند خارج کمتر از علامت اولی خواهد برآمد و هذا خلف و طریقش چنانکه صاحب خلاصه الحساب از اسطرلاب بیان نموده بدانکه مقیاس را گاهی بدو ازده قسم متساوی قسمت میکنند و گاهی بهفت قسم متساوی پس ظلی را که از مقیاس اول یعنی مقسوم بدو ازده قسم حاصل شود ظل اصابع گویند و آنکه از مقیاس دویم حاصل شود آنرا ظل اقدام خوانند و نیز مقیاس را گاهی بر سطح افق استاده کنند بوجهی که بجمع جوانب مقیاس بر سطح مذکور زوایای قائمه پیدا شوند و گاهی بوجهی دارند که موازی سطح افق باشد و سر آن بطرف آفتاب بود پس ظلی را که از وضع اول مقیاس حاصل آید ظل مستوی خوانند و ظلی را که از وضع دویم حاصل شود ظل معکوس گویند و در بعضی اسطرلاب هر چهار اقسام ظل مرسوم می باشد و در بعضی بعضی از چهار اقسام مذکوره چون اقسام ظل دریافتی بدانکه طریق دریافت ارتفاع مرتفعی که بموقع العمود آن نمیتوان رسید آنست که سر مرتفع را از هر دو ثقبین عضاده بدینند و ملاحظه کنند که شطیة تحتانی اعنی رأس العضاده که تحتانی است بر کدام خط از خطوط ظل افتاده است و نشان کنند موضع قدم خود را و بگردانند شطیة فوقانی را تا یک قدم یا اصبعی زیاده یا کم گردد پس اگر شطیة تحتانی بر خطوط ظل معکوس افتاده بود و قدمی یا اصبعی زیاده باشند خواه شطیة مذکوره بر خطوط ظل مستوی افتاده بود و قدمی یا اصبعی کم گردد درین صورت بیشتر باید رفت بطرف مرتفع تا رأس المرتفع را دیگر بار از هر دو ثقبین ببینند و اگر شطیة مذکوره بر خطوط ظل معکوس افتاده بود و قدمی یا اصبعی کم کرده اند یا شطیة مذکوره بر خط مستوی افتاده بود و قدمی یا اصبعی زیاده کرده اند درین صورت پس پشت خود باید رفت و از مرتفع دورتر باید شد تا رأس المرتفع را

بار دیگر باید دید و هرگاه رأس المرتفع بار دوم ببینند پس مابین هر دو موقوف خود را مساحت کنند و حاصل مساحت را در هفت ضرب سازند اگر ظل اقدام بود یا در دوازده ضرب کنند اگر ظل اصابع بود که مجموع حاصل ضرب و مقدار قامت قانس مقدار ارتفاع مرتفع است و پوشیده نماند که زیادتی قامت وقتی ضرور است که قانس استاده ببیند و اگر چشم بر زمین ملاصق کرده ببیند حاجت زیادتی قامت نیست بلکه اگر نشسته ببیند همان مقدار که چشم از زمین بلند است اضافه کردن می باید *

مطلب یازدهم در دانستن عروض انهار

و طریق آن آنست که چوبی مستقیم بر کناره نهر استاده کنند بحیثیتیکه زاویه قائمه حادث شود و چوب دیگر از آن چوب بر زاویه قائمه خارج کنند بطوریکه اگر از رأس چوب اول نظر بر کناره دیگر نهر اندازند خط شعاعی بر رأس چوب ثانی بگذرد درین صورت دو مثلث متشابه قائم الزاویه حادث خواهد شد که احد الاضلاع مثلث اول مقدار چوب اول و ضلع ثانی مقدار عرض نهر و ضلع ثالث خط شعاعی بصرکه از رأس چوب اول خارج شده بر کناره دیگر برسد و در مثلث دیگر یک ضلع مقدار قطعی از چوب اول و ضلع دوم مقدار چوب ثانی و ضلع سیوم مقداری از خط شعاعی بصرکه از رأس چوب اول خارج شده بر رأس چوب ثانی رسیده پس نسبت چوب ثانی بطرف قطعی از چوب اول که ضلع مثلث دوم است مثل نسبت عرض نهر بطرف مقدار چوب اول خواهد بود و هرگاه مقدار چوب ثانی را در مقدار چوب اول ضرب نمایند و حاصل را بر مقدار قطعی از چوب اول که ضلع مثلث دوم است قسمت نمایند خارج مقدار عرض نهر خواهد بود و اگر مابین اصل چوب اول و کناره نهر چیزی تفاوت باشد مقدار تفاوت را از خارج القسمة ساقط کنند که باقی مقدار عرض نهر خواهد بود و نیز اگر چوب اول را بر باندی نصب کرده باشند مقدار ارتفاع بلندی بر مقدار چوب اول افزوده عمل ضرب و قسمت نمایند مثلاً طول چوب اول پنج ذراع و مقدار چوب ثانی هفت ذراع و مقدار قطعه چوب اول که عبارت از مابین رأس چوب اول و موضع اخراج چوب ثانی است دو است پس پنج را در هفت ضرب نمود موسی و پنج را بر دو قسمت کردم خارج هفده و نصف مقدار عرض نهر باشد و اگر تفاوت مابین اصل چوب و کناره نهر یک ونیم باشد آنرا ساقط کردم شانزده مقدار عرض نهر گردید و همچنین اگر مقدار چوب اول سه و مقدار ارتفاع بلندی که بر آن چوب اول را نصب کرده اند دو بود پس گویا مقدار چوب اول پنج شده و هذه صورته

(جدول ۱۴۹)

و بطریق دیگر بر کناره نهر اسناده از هردو تعبیتین عضاده اسطرلاب کناره دیگر را نظر کنند و بعد از آن بطرف دیگر راست یا چپ یا خلف روی خود را بهر طرفیکه زمین هموار بود بگردانند و از همان هردو سوراخ عضاده که اسطرلاب بحال خود باشد نظر نمایند جائیکه نظر بر زمین بافتد آنرا نشان کنند و مابین موقوف خود و آن نشان را مساحت کنند که مساوی عرض نهر خواهد بود و نیز باین هردو طریق مساحت زمینی که بسببی از اسباب پیمایش آن نمیتوان نمود دریافت توان کرد *

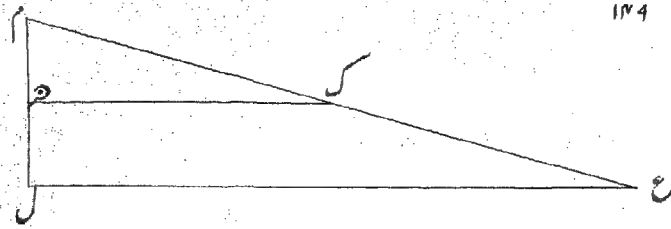
مطلب دوازدهم در دانستن اعماق چاهها و چقرها

و طریقش آنست که اگر چاه و چقر بصورت اسطوانه مستدیره خواه مخروط ناقص اسفل و اعلا باید که بر سر چاه چوبی مستقیم بنهند و چیزی ثقیل درخشنده در رسن بسته آزان چوب آویزان کنند که بطبع خود در قعر چاه رود پس بر کناره چاه اسناده نظر بر آن شی درخشنده نمایند درین صورت خط شعاعی بصر البینه آن چوب را تقاطع نموده بر آن شی خواهد رسید پس محل تقاطع چوب را نشان کنند در اینجا نیز دو مثلث متشابه قائم الزاویه حادث میشود که در مثلث اول یک ضلع مقدار مابین موقوف و محل آویزان شدن رسن که آزان شی ثقیل درخشنده آویزان کرده اند و آن مساوی و موازی خطی است که در سطح قعر چاه در نقطه موقع شی با نقطه موازی موقوف باشد و ضلع دیگر خطی مستقیم از بصر ناظر تا نقطه موازی موقوف که بر سطح قعر چاه مغروض میشود و آن مساوی مجموع عمق چاه و قامت ناظر است و موازی رسن و ضلع سیوم خط شعاعی بصر که بمنزله وتر آن مثلث است و در مثلث دویم یک ضلع مقدار مابین موقوف و نقطه تقاطع خط شعاعی بصر از چوب است و دویم ضلع قامت ناظر و ضلع سیوم مقدار خط شعاعی بصر تا نقطه تقاطع و نسبت مقدار مابین موقوف و محل تقاطع بطرف قامت ناظر مثل نسبت مقدار مابین موقوف و محل آویزان شدن رسن بطرف مجموع عمق چاه و قامت ناظر است پس مقدار مابین موقوف و محل آویزان شدن رسن را در قامت ناظر ضرب کرده بر مقدار مابین موقوف و نقطه تقاطع قسمت نمایند و از خارج القسمة مقدار قامت ناظر را بکاهند که باقی عمق چاه خواهد بود هکذا (شکل ۱۵۰)

و نیز اگر چاه بصورت اسطوانه مستدیره باشد حاجت باویزان کردن شی ثقیل درخشنده نیست چرا که هرگاه بر سر چاه چوبی مستقیم نهاده و بر سر چاه بطرفی از چوب اسناده شده نظر به قعر چاه نمایند بچشمیکه شعاع بصر بر نقطه موازی طرف آخر چوب افتد و محل تقاطع شعاع بصر و چوب را نشان کنند

شکل

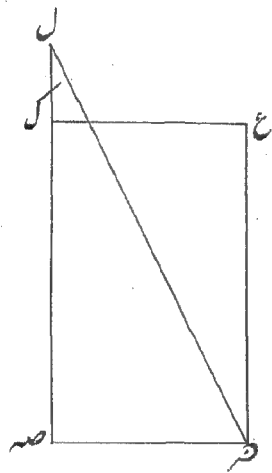
۱۴۴



صفحه ۳۰۱

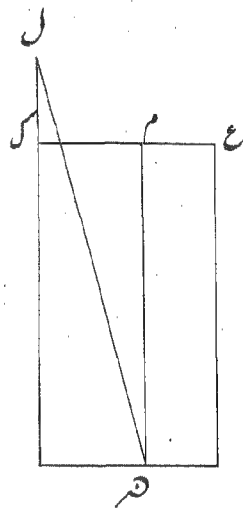
ع ل عرض النهر = $\frac{۱۴}{۱}$ * ل م چوب اول = ۵ + هر ک چوب ثانی = ۷
 ق م مابین راس چوب اول و موضع اخراج چوب ثانی = ۲ + ع م خط شعاع بصر *

شکل ۱۵۱ صفحه ۳۰۳



ع ک چوب
 ک ل قامت ناظر
 ل هر خط شعاع بصر
 هر ص قعر چاه

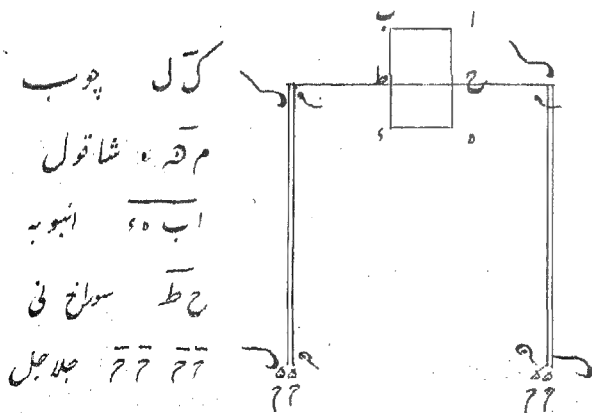
شکل ۱۵۰ صفحه ۳۰۲



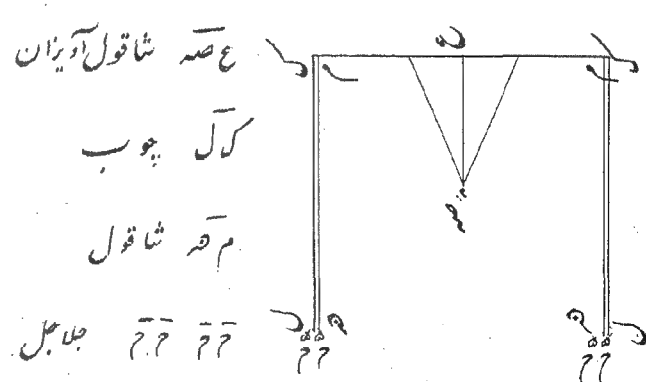
ع ک چوب
 ک ل قامت ناظر
 م ق رسن
 ل ق خط شعاع بصر

صفحه ۳۰۳

شکل ۱۵۲



ک ل چوب
 م ق شاقول
 ا ب انبوه
 ح ط سوراخ فی
 ق ق جداجل



ع ص شاقول آویزان
 ک ل چوب
 م ق شاقول
 ق ق جداجل

و مقدار چوب را در قامت خود ضرب کرده بر مقدار مابین موقوف و نقطه تقاطع قسمت کنند و از خارج قسمت مقدار قامت را ساقط نمایند باقی مقدار عمق چاه خواهد بود هکذا (شکل ۱۵۱) و نیز اگر چوب را بر سر چاه گذاشته و شی ثقیل در خشنده آویزان کرده آن شی را از هر دو سوراخ عضده اسطرباب به بینند و محل تقاطع شعاع بصرو چوب را نشان کنند و ضرب و قسمت چنانکه مذکور شد نمایند و از خارج قسمت مقدار قامت ناظر ساقط کنند و نیز اگر مابین محل آویزان شدن رسن و نقطه تقاطع شعاع بصرو را در قامت خود ضرب کرده بر مابین موقوف و نقطه تقاطع قسمت نمایند خارج مقدار عمق چاه خواهد بود و باید دانست که طریق اسهل اینست که آن رسن را که از آن شی ثقیل آویزان کرده اند پیمایش نمایند که همان مقدار عمق چاه است و نیز در اعمال مذکوره آویزان کردن شی ثقیل در خشنده برای آن است که بخوبی بنظر آید و الا در خشنده ضروری نیست *

مطلب سیزدهم در وزن ارض

یعنی در یافتن نشیب و فراز زمین برای اجرای آب مثل قنوات و کاریز که آنرا پین گویند و بدر رو آب و غیره و آن بچند طریق است اول آنست که صفحه مثلث الشكل متساوی الساقین از مس و نحواً بسازند و بهر دو طرف و تر آن که قاعده مثلث و ضلع سیوم است دو حلقه باشد و از منصف قاعده که موقع العمود زاویه متساوی الساقین است شاقول آویزان کنند و در آن دو حلقه رسنی به اندازند و هر دو طرف رسنهارا بادو چوب مستقیم به بندند بحیثیتیکه صفحه مذکوره در وسط باشد و می باید که در هر دو چوب هم دو شاقول آویزان باشند و دو خواه چهار چهار جلاجل در هر چوب نصب نمایند بطوریکه هرگاه آن چوب را بزاویه قائمه استاده کنند آن جلاجل موازی یک دیگر شوند و جلاجل جمع جلاجل و آن صفحه مدوره از مس خواه برنج باشد مثل صفحه های اسطرباب و آن چوب را بدست دو شخص بدهند که آن هر دو چوب را راست قائم نمایند یکی بجائی ده از انجا اجرای آب منظور است و دویم بطرفی که اجرای آب بآنصوب منظور باشد و راستی چوبها از شاقول و جلاجل امتحان شود اعنی شاقول برابر چوب افتد چنانکه معماران راستی دیوارها را بدان امتحان می کنند و نیز صفحه های جلاجل موازی یکدیگر شوند (شکل ۱۵۲)

باید دانست که چوب راست بزاویه قائمه باشد و الا بهر طرف که مائل باشد از آن سو راست کنند و نظر کنند در شاقول که از منصف قاعده مثلث آویزان است اگر رسن

شاقول بر زاویه مثلث افتد باید دانست که هر دو موضع چوب مساوی و هموار اند و اگر بطرفی مائل باشد پس زمین آنطرف پست خواهد بود درینصورت باید که رسن طرف آخر را اندکی از چوب فرود آرند تا که شاقول بر زاویه مثلث برسد و هر قدر رسن را از چوب فرود خواهند آورد همان مقدار تفاوت پستی و بلندی موضعین خواهد بود و آن مقدار را جائی بنویسند و باز شخص اول را که بر موضع مجری آب استاده بود بگویند که همچنان چوب را بدست گرفته بطرفیکه اجرای آب منظور است پیشتر رود و چوب را بر زاویه قائمه استاده کنند و پستی و بلندی آن موضع را همچنانکه گفته شد در یافت نمایند و بنویسند و همچنین تا جائیکه اجرای آب منظور است برسند و حساب کنند اعنی پستی و بلندی هر سمت را که جدا جدا نوشته باشند جمع کرده اقل را از اکثر ساقط کنند پس اگر موضع مجری آب تا موضعیکه اجرای آب تا آنجا منظور است مساوی باشد آب بدشواری خواهد رسید و اگر موضع مجری آب بلند و موضع دیگر پست باشد آب بسهولیت خواهد رسید و اگر بالعکس باشد اجرای آب بدان سو محال خواهد بود و باید دانست که عادت مساحان جاری برین است که ریسمانی که در هر دو حلقه مثلث می اندازند مقدار درازی پانزده دست می باشد و هر دو چوب بمقدار پنج یا بست و نیز صفحه مثلث را اگر از چوب بسازند میتوانند شد الا اینکه هر قدر ثقیل خواهد بود یک جا قائم و استوار خواهد ماند و هر قدر که خفیف الوزن خواهد شد احتمال تحریک است طریق دویم اگر بخوانند بجای صفحه مثلث نی در رسن آویزان کنند بحیثیکه در وسط طولانی آن سوراخ سازند و در آن آب بریزند پس اگر آب از هر دو سوراخ نی جاری شود دلیل همواری و مساوات زمین موضعین چوب است و اگر از یک طرف جاری شود پس طرف آخر مرتفع خواهد بود و قدر بلندی آنرا چنانکه در طریق اول مذکور شد در یابند اعنی رسن را از سر چوب اندکی فرود آرند تا آب از هر دو جانب بریزد که مقدار فرود آوردن رسن از چوب مقدار بلندی زمین است *

فائده ازین دو طریق مقدار نشیب و فراز هر زمین معلوم میتواند شد طریق سیوم اگر بخوانند که آب چاه را یا آب نهر که کناره او مرتفع است قطع کرده در موضعی جاری کنند باید که عضاده اسطرب را بر خط مشرق و مغرب بنهند و چوبی که مساوی عمق چاه یا مساوی ارتفاع کناره نهر مع فاصلت قانس باشد بدست شخصی بدهند که بطرفیکه اجرای آب منظور است

برود و چوب را راست بزاویه قائمه استاده کنند پس اگر سرچوب از ثقبین عضاده دیده شود اجرای آب بسهولیت خواهد شد و الا در شوار یا محال خواهد بود و اگر موضع مطلوب بمسافت بعیده باشد که سرچوب از ثقبین نمیتوان دید پس بر سرچوب فتیله روشن کنند و در شب عمل نمایند اعنی فتیله روشن را از هردو سوراخ عضاده ببینند اگر بنظر آید آب بسهولیت میتواند رفت و الا بدشواری و باید دانست که گاهی بعد مسافت بسبب صغاری موجب عدم رؤیت میشود اعنی بصر آنرا احساس نمیتواند کرد و گاهی صرف بعد مسافت موجب عدم رؤیت میشود چنانکه اشیا یکبعضا صله ده کرده باشند یا زبانه از آن اگر چه طویل و عظیم باشند بنظر نمی آیند حتی جبالها بسبب بعد مسافت دیده نمیشوند پس در اینجا اول مراد است نه ثانی تا غلط نیفتد چرا که در وجه ثانی یقین است که هرگاه رأس الخشبه بنظر نخواهد آمد فتیله هم بنظر نمیتواند آمد و در وجه اول فی الحقیقت صرف بعد مسافت موجب عدم رؤیت نیست بلکه یکی باریکی چشم دویم عجز بصر سیوم بعد مسافت پس بین المسافتین فرق بسیار است فافهم طریق چهارم برای اجرای بدر و آب در مکانات و غیره چنانکه معمول معماران است و آنها مثلثی متساوی الساقین از چوب میسازند و شاقول از زاویه متساوی الساقین آویزان می کنند و هر دو ساقین را بر سطح زمین می نهند پس اگر رسن شاقول بر منصف قاعده افتد زمین هموار و مساوی است و الا اگر بطرفی مائل باشد راجل آن طرف را مرتفع میسازند و مقدار ارتفاع را محفوظ دارند و باز راجل ساق اول را بیشتر برند و همچنین نشیب و فراز را تا جائیکه مطلوب است دریافته چنانکه در طریق اول گفته شد عمل می نمایند طریق پنجم که صاحب خلاصه الحساب در حاشیه منهیه بیان نموده و آن این است که مقدار عمق چاه خواهد ارتفاع کناره نهر را بقامت خود قیاس کنند که چند امثال است و بموقف اول اعنی کناره چاه یا نهر علامت گذارند و خود بطرفیکه اجرای آب منظور است بروند و اسطرلاب بدستور طریق سیوم بدست باشند و رأس العلامة را ببینند و از جائیکه بنظر آید در آنجا علامت ثانیه نهند و باز بیشتر روند و بدستور رأس علامت ثانیه را ببینند و از جائیکه بنظر آید علامت ثالثه گذارند و بیشتر روند و همچنین تا آنکه آن علامات بقدر امثال مفروضه قامت شود پس بدانند که در آنجا آب بسهولیت میتواند رفت *

باب ششم در استخراج مجهولات بطریق اربعه متناسبه

مقدمه بدانکه هرگاه چهار مقدار متناسبه باشند اعنی نسبت اول بطرف دویم مثل نسبت سیوم بطرف چهارم بود آنرا اربعه متناسبه گویند و اول و رابع را طرفین و ثانی و ثالث را وسطین خوانند و مسطح

الطرفین مساوی مسطح الوسطین میشود و بالعکس پس هرگاه احدی از طرفین مجهول باشد مسطح الوسطین را برطرف معلوم قسمت نمایند و اگر احدی از وسطین مجهول شود مسطح طرفین را بروسط معلوم قسمت سازند که خارج مجهول خواهد بود و نیز این نحیف میگوید که اگر در صورت اول احد الوسطین را برطرف معلوم قسمت کرده خارج را در وسط آخر ضرب نمایند و در صورت ثانی احد الطرفین را بروسط معلوم قسمت نموده خارج را در طرف آخر ضرب کنند نیز حاصل مطلوب باشد و نیز باید دانست که چون در اربعه متناسبه اول نظیر ثالث و ثانی نظیر رابع است پس هرگاه احدی از اولین با آخرین مجهول باشد نظیر مجهول را مقسوم علیه و نظیر معلوم را مقسوم قرار داده قسمت نمایند و معلوم را بر خارج قسمت باز قسمت سازند که خارج ثانی مجهول خواهد بود مثلاً اگر گویم نسبت سی بطرف ده مثل نسبت هجده بطرف مجهول است پس ده را که نظیر مجهول است مقسوم علیه و سی را که نظیر هجده معلوم است مقسوم قرار داده قسمت کردم خارج سه شد پس هجده را بر سه قسمت نمودم خارج شش برآمد و آن مطلوب است و همچنین اگر هجده را مجهول فرض کنم پس سی را که نظیر اوست مقسوم علیه قرار داده ده را که نظیر شش معلوم است برسی قسمت کردم خارج یک ثلث گردید شش را بر یک ثلث قسمت نمودم خارج هجده شد که مطلوب است و باید دانست که خارج قسمت اول عدد نسبت مقسوم علیه بطرف مقسوم است درین صورت هرگاه نظیر مقسوم را بر همان خارج قسمت قسمت سازند خارج دویم بهمان نسبت از مقسوم ثانی خواهد برآمد فافهم و صاحب لیل و نئی طرف اول را پرمان نام نهاده و وسط اول را پهل پرمان و وسط دویم را اچها و طرف آخر را پهل اچها نام گذاشته و بدانکه این باب کثیر النفع است و استخراج جمیع سوالات که در آن نسبت هندسی متحقق تواند شد ازین میشود الا در سوالاتی که نسبت عددی یا جذری باشد استخراج آن ازین باب دشوار است چرا که مراد از متناسبه تناسب هندسی است و نسبت عددی مراد از نسبت تزايد عددی است مثل سه و چهار و پنج و شش این هر چهار عدد نسبت تزايد عددی دارند و درینها نسبت هندسی متحقق نیست و همچنین جذرها با مجذور نسبت خاص است در غیر او متحقق نمیشود مثل نسبت دو بطرف چهار و نسبت سه بطرف نه که این هر چهار عدد نسبت جذری و مجذوریت دارند الاکن نسبت هندسی درینها متحقق نیست درین صورت ضرور است که اول در سؤال نظر کنند اگر در آن نسبت

هندسی متحقق تواند شد استخراج آن از طریق اربعه متناسبه ممکن است و الا فلا و نیز در سؤال سائل تصرف بطوری باید کرد که چهار متناسبه حاصل شوند تا استخراج بسهولة شود و طریق تصرف بانواع است علی الخصوص لحاظ نسبت ضرور که ابدال واقع شود یا ترکیب بالفعل و یا جمع و یا تالیف و چون گاهی در سؤالهای اربعه متناسبه اول و ثالث مضاعف خواه منقسم بعددی یا اعداد دیگر میشود و همچنین ثانی و رابع و بدین سبب نسبت مؤلفه خواه منقسمه حاصل میگردد و آنرا صاحب دستور الحساب سته متناسبه و ثمانیه متناسبه و عشرة متناسبه و اثنی عشر متناسبه و غیر آن نام نهاده و ما طریق تصرف هر یکی را در مطلبی جداگانه بیان کنم *

مطلب اول در طریق تصرف سوالات اربعه متناسبه

بدانکه سوالات اربعه متناسبه خواه متعلق بزیادت و نقصان می باشد خواه متعلق بمعاملات پس اگر سؤال متعلق بزیادت و نقصان باشد عددی فرض کرده در آن بحسب سؤال تصرف نمایند و آنرا ماخذ و طرف اول نامند و آنچه بتصرف بحسب سؤال حاصل شود آنرا وسط اول گویند و اخیر سؤال سائل را طرف آخر قرار دهند و وسط دوم را که مجهول است استخراج نمایند و باید دانست که مراد از زیادت و نقصان زیادت و نقصان علی نسبت هندسی است نه عددی تا غلط نیفتد و نیز باید دانست که حتی الامکان عدد مفروض را از سؤال سائل اخذ کنند چنانچه از امثله معلوم شود و اگر متعلق بمعاملات است در سؤال نظر باید کرد که کدام نسبت از نسبتهای اربعه متناسبه که در مطلب سیوم باب سیوم مذکور گردیده میدارد پس همان طریق اربعه متناسبه درست باید کرد و استخراج باید نمود و نیز گاهی در سوالات اعداد طرفین مساوی میشوند و گاهی اعداد وسطین مساوی می افتند درین صورت ظاهر است که در صورت اول مسطح الطرفین مجذور عدد احد الطرفین و در صورت ثانی مسطح الطرفین مجذور احد الوسطین خواهد بود پس در صورت اول اگر مجهول در طرف باشد جذر مسطح الوسطین بگیرند و اگر مجهول در احد وسطین باشد جذر مسطح الطرفین بگیرند و استخراج مجهول نمایند کما سیجی مثالیه و نیز اگر سؤال مرکب از چند سؤال باشد اربعه متناسبه آنرا مرکب سازند و اگر سؤال از جمع و تفریق باشد جمع و تفریق نمایند و علی هذا خلاصه اینکه بهر طریق که تصرف در سؤال تواند شد بعمل آورده استخراج مطلوب سازند و نیز لازم است که اگر در سؤال کسر باشد پس اعداد طرفین و وسطین را مجنس نمایند که در ضرب و قسمت سهولیت واقع شود مثلاً کدام عدد است که او را در پنج ضرب کرده از حاصل

پس پنجاه و چهار من و بست و پنج و نیم آثار را چه قیمت باشد چون در سؤال کسر واقع است اعنی سه آنه در قیمت و نصف آثار در جنس لهذا مجنس کردم اربعه متناسبه شد بدین صورت

آنه	۱۹
نصف	۳۳
نصف	۳۳
آثار	۳۳

و احد الوسطین مجهول است پس مسطح الطرفین را بر وسط معلوم قسمت نمودم و خارج آثار آثار

قسمت را که مقدار قسمت از جنس آنه بود بر شانزده قسمت کردم دو صد و بست و پنج روپیه ده آنه و نوزده جزء از بست و سه جزء آنه گردید مثال دیگر در تبدیل کردن صرف یک قسم روپیه که ناقص است از روپیه دیگر قسم که اعلی است مثلاً فی صد پنج روپیه است پس اگر پانصد روپیه از قسم ناقص باشد چه قدر از قسم اعلی خواهد شد چون درین سؤال در پانصد روپیه گویا اصل صرف مجتمع است و سائل تفریق آن می خواهد درین صورت ضرور شد که ترکیب النسبة نمایند و اربعه متناسبه بدین صورت سازند

$$\frac{100}{100} : \frac{100}{100} :: \frac{100}{100} : \frac{100}{100}$$

چون احد الطرفین مجهول است پس مسطح الوسطین را بر طرف معلوم قسمت کنند خارج چهار صد و هفتاد و شش صحیح و بست جزء از یکصد و پنج جزء میشود و آن سه آنه و کسری است بقاعده تحویل کسور مثال دیگر سه شخص شریک شده به قیمت یکصد و بست روپیه جنسی خرید کردند بدین تفریق که یکی بست روپیه داد و دویم چهل روپیه و سیوم شصت روپیه و آن جنس را بچهار صد روپیه فروختند پس در چهار صد روپیه حصه هر یک چه باشد چون مقصود سؤال از جمع و تفریق حصه هر یک است درین صورت برای هر یک حصه یکیک اربعه متناسبه نمودم برای اول بدین صورت شد

$$\frac{100}{100} : \frac{100}{100} :: \frac{100}{100} : \frac{100}{100}$$

چون احد الطرفین مجهول است مسطح الوسطین را که هشت هزار است بر طرف معلوم قسمت نمودم خارج شصت و شش صحیح و دو ثلث روپیه شد و آن از روی تحویل کسره آنه و دو ثلث آنه است و برای دویم بدین صورت

$$\frac{100}{100} : \frac{100}{100} :: \frac{100}{100} : \frac{100}{100}$$

یکصد و سی و سه روپیه پنج آنه یک ثلث آنه است خارج گردید و برای سیوم بدین صورت

$$\frac{100}{100} : \frac{100}{100} :: \frac{100}{100} : \frac{100}{100}$$

دو صد روپیه خارج شد مثال دیگر شخصی صد درم داشت و جنسی خرید کرد و فروخت بنفعی معین و باز از مجموع زراصل و نفع باز همان جنس خرید کرد و بهمان نسبت نفع فروخت یک صد و بست و یک روپیه جمع شد پس مقدار نفع اول و نفع دویم چه باشد جواب چون سوال از جمع و تفریق است و در اربعه متناسبه و وسطین متناسبه می شوند بدین صورت

$$\frac{100}{100} : \frac{100}{100} :: \frac{100}{100} : \frac{100}{100}$$

چون مجهول که سود اول است شامل وسطین واقع است لهذا جذر مسطح الطرفین گرفتم یک صد و ده برآمد و آن مجموع نفع اول و یکصد است پس یکصد را نقصان نمودم ده روپیه نفع اول شد و یازده روپیه نفع ثانی گردید مثال دیگر سه قسم طلا است که

ده ماشه از یک قسم عیار او شش است و چهار ماشه از قسم دیگر عیار او هفت و هفت ماشه از قسم سیوم عیار او نه است و مجموع را مخلوط ساختیم پس عیار مجموع چه باشد چون سؤال هذا مشتمل بر تفصیل و ترکیب است لهذا اربعه متناسبه کردم بدین صورت $\frac{۱۰}{۱۶} \mid \frac{۱۰}{۱۶}$ اعنی نسبت بست و یک که مجموع اوزان است بالتفصیل بطرف شش و هفت و نه که عیار هر سه قسم است مثل نسبت ده و چهار و هفت که اوزان اقسام طلا است بالترکیب بطرف مجهول خواهد بود واحد الطرفین مجهول است پس مسطح الوسطین را بالتفصیل و ترکیب گرفتیم اعنی ده را در شش ضرب کردم شصت شد و هفت را در چهار ضرب نمودم بست و هشت گردید و هفت را در نه ضرب ساختیم شصت و سه شد و همه را جمع نمودم یکصد و پنجاه و یک مسطح الوسطین بالتفصیل و التریب شد آنرا بر بست و یک قسمت نمودم خارج هفت صحیح و چهار جزء از بست و یک جزء گردید و آن عیار مجموع است و همچنین اگر بعد گداختن چیزی در وزن کم شد مثلاً در مثال مذکور اگر بگویند بعد گداختن شانزده ماشه باقی ماند پس اربعه متناسبه بدین صورت گردید $\frac{۱۶}{۱۶} \mid \frac{۱۰}{۱۶}$ پس مسطح الوسطین را که یکصد و پنجاه و یک بود بر شانزده قسمت کنند که خارج نه صحیح و هفت شانزدهم عیار باقی خواهد بود و علی هذا اگر عیار مجموع خواه باقی بعد گداختن معلوم باشد و وزن مجموع خواه وزن باقی را مجهول کنند نیز بهمین صورت استخراج میتوانند کرد اعنی مسطح الوسطین را بر مقدار عیار قسمت سازند و نیز اگر در اقسام ریزهای طلا عیار یک ریزه مجهول باشد و عیار مجموع معلوم پس از مسطح الطرفین اعنی مسطح مقدار عیار در مجموع اوزان مسطح الوسطین معلوم را ساقط کرده باقی را بر احد الوسطین که مجهول العیار است قسمت سازند مثلاً در مثال مذکور اگر گویند که در ریزهای اقسام طلا هفت ماشه را عیار معلوم نیست و مجموع اوزان بست و یک است و عیار مجموع هفت صحیح و چهار بست و یکم است پس از مسطح الطرفین که یک صد و پنجاه و یک میشود مسطح الوسطین معلوم را که حاصل الضرب ده در شش و چهار در هفت است ساقط نمودم باقی شصت و سه ماند آنرا بر هفت که مجهول العیار است قسمت نمودم خارج نه گردید و آن مطلوب است و نیز اگر وزن یک قسم طلا مجهول باشد بدین صورت وزن مجموع هم مجهول خواهد بود مثلاً در مثال مذکور اگر گویند یک قسم ده ماشه که عیار او شش است و قسم دویم چهار ماشه که عیار او هفت است و مقدار قسم سیوم مجهول است مگر عیار او نه است و عیار

مجموع هفت صحیح و چهار بست و یکم است و بخوایم مقدار وزن مجهول بدانم پس اربعه متناسبه کردم بدین صورت $\frac{11}{10} \mid \frac{10}{9}$ و از مسطح الطرفین که یکصد صحیح و چهارده بست و یکم است مسطح الوسطین معلوم را ساقط نمودم اعنی مسطح ده در شش و مسطح چهار در هفت را که مجموع هشتاد و هشت است ساقط کردم باقی (۱۲) صحیح و چهارده بست و یکم ماند و چون در اربعه متناسبه مسطح الطرفین مساوی مسطح الوسطین میشود و در اینجا بسبب مجهول بودن وزن یک قسم طلا فضل مسطح الطرفین بر مسطح الوسطین گردید و این فضل بسبب عیار طلا مجهول الوزن است و اگر طرف اخیر را در مجهول ضرب کرده و مقدار باقی را بر آن افزوده شود مساوی مسطح مجهول در عیارش خواهد بود پس ظاهراست که این مقدار باقی مساوی مسطح فضل عیار مجهول علی العیار الخارج که طرف اخیر است در مجهول است لهذا مقدار باقی مذکور را بر فضل عیار مجهول علی العیار الخارج که یک صحیح و هفتده بست و یکم است قسمت نمودم خارج هفت شد که مجهول بود و اگر گویم مقدار وزن قسم دوم مجهول است اعنی ده و هفت معلوم است پس اربعه متناسبه شد بدین صورت $\frac{11}{10} \mid \frac{10}{9}$ و مسطح الطرفین یکصد و بست و دو صحیح و پنج بست و یکم و مسطح الوسطین معلوم یکصد و بست و سه است و در این صورت مسطح الوسطین معلوم را فضل بر مسطح الطرفین حاصل آمد پس فضل مسطح الوسطین را که شانزده بست و یکم است بر فضل عیار الخارج علی العیار المجهول که چهار بست و یکم است قسمت نمودم خارج چهار شد و آن مطلوب است مثال دیگر چهار قسم از طلا است که عیار یکی از آن چهار است و عیار قسم دوم شش و عیار قسم سوم هشت و عیار قسم چهارم ده و میخواهم که طلای عیار نه حاصل کنم پس قدر ازین هریک چه باشد چون درین سؤال ظاهراست که اگر بموجب طریق استخراج مقدار یک قسم مجهول که مقدار اقسام آن معلوم باشد چنانچه بالا مذکور شده از جمله چهار اقسام مقدار سه اقسام را هر چه بخوانند فرض نمایند و مقدار چهارم مجهول سازند و بهمان طریق استخراج کنند میتوانند شد چرا که آخر تعدیل هر قسم از یک قسم حاصل میشود مثلا درین سؤال مقدار قسم اول راده و قسم ثانی را پنج و قسم ثالث را نه فرض کردم و مقدار چهارم را مجهول و اربعه متناسبه کردم بدین صورت $\frac{11}{10} \mid \frac{10}{9}$ پس از مسطح الطرفین که دو صد و شانزده است مسطح الوسطین معلوم بالتفصیل ساقط کردم هفتاد و چهار ماند آنرا بر فضل عیار مجهول علی العیار المطلوب

که واحد است قسمت کردم خارج هفتاد و چهار مقدار وزن مجهول شد پس اگر از قسم اول ده و نیم پنج و سیوم نه و چهارم هفتاد و چهار بگیرند عیار مجموع نه خواهد بود و علی هذا در جمیع اجناس که مختلف الاقسام باشند و مخلوط شوند قیمت و وزن مجموع از قیمت و وزن هر یک اجناس حاصل میشود و همچنین استخراج درجات ادویه از حار و بارد و یابس و رطب که اگر چند ادویه مختلف درجات را مجتمع سازند در کدام درجه حار یا بارد و یابس و رطب خواهد بود ازین طریقها سهل میتواند شد مثال دیگر شخصی مقداری شراب از قسم اعلی که بقیمت هشت روپیه فی رطل تیار شده بود بامقداری از قسم ادنی که بقیمت سه روپیه فی رطل تیار کرده بود آمیخته و بقیمت نه روپیه فی رطل فروخت و انتفاع بحساب فی صد سه روپیه حاصل آمد پس چه قدر از قسم اعلی و چه قدر از قسم ادنی آمیخته بود چون درین سؤال ظاهر است که چون قیمت قسم اعلی هشت روپیه و قیمت قسم ادنی سه روپیه است و قیمت فروخت نه روپیه پس در قسم اعلی انتفاع یک روپیه و در قسم ادنی انتفاع شش روپیه میشود در بنصورت نسبت مجموع هشت مقدار قسم اعلی و سه مقدار قسم ادنی بطرف یک مقدار قسم اعلی و شش مقدار قسم ادنی که از روی انتفاع میشود مثل نسبت صد بطرف سی است بحسب

السؤال پس اربعة متناسبه شد بدینصورت	
۸ مقدار اول	۱۰۰
۳ مقدار ثانی	۳۰
۱ مقدار اول	۱۰۰
۶ مقدار ثانی	۳۰

و چون مسطح الطرفین مساوی مسطح الوسطین میشود و مسطح الطرفین (۲۴۰) مقدار اول و (۹۰) مقدار ثانی و مسطح الوسطین (۱۰۰) مقدار اول و (۶۰) مقدار ثانی است و هرگاه متداخلین را ساخط کردم (۱۴۰) مقدار اول مساوی (۵۱۰) مقدار ثانی شد و لازم آمد که پانصد و ده عدد وزن مقدار اول و یک صد و چهل عدد وزن مقدار ثانی باشد و اگر رجوع باقل صحیح کرده شود (۵۱) رطل مقدار قسم اول و (۱۴) رطل مقدار قسم ثانی میشود فافهم مثال دیگر دو مثلث متساوی الساقین و متشابهین اندا عنی ساق یکی بطرف قاعده او مثل نسبت ساق دیگری بطرف قاعده او است و قاعده یکی دو ازده و قاعده دیگری هشت و فضل بین ساق هردو شانزده است اعنی ساق مثلث اعظم بقدر شانزده ذراع از ساق مثلث اصغر زیاده است پس میخواهم مقدار ساق هردو مثلث بدانم اربعة متناسبه اول نوشتم بدینصورت

ساق مثلث اعظم	ساق مثلث اصغر
قاعده مثلث اعظم	قاعده مثلث اصغر

و آنرا ابدال نسبت بموجب مسئله رابعة مطلب سیوم باب سیوم نمودم اربعة متناسبه دیگر شد

بدینصورت ساق مثلث اعظم | قاعدۀ مثلث اعظم

و باز آنرا بموجب مسئلۀ سادس مطلب مذکور فضل النسبة

گرفتیم اربعۀ متناسبۀ دیگر شد بدینصورت $\frac{1}{4} | \frac{1}{1}$ و چون احد الوسطین مجهول است مسطح الطرفین را بر وسط معلوم قسمت نمودم خارج سی و دو شد که مقدار ساق مثلث اصغر است و هرگاه شانزده بر آن افزودم مقدار ساق مثلث اعظم چهل و هشت گردید *

مطلب ثانی در طریق تصرف سنۀ متناسبه

بدانکه در اربعۀ متناسبه اگر اول و ثالث خواہ ثانی و رابع مضاعف یا منقسم بعددی دیگر

شود و در سؤال صرف عدد اضعاف مذکور کنند بدینصورت

پس در اینجا نسبت مؤلفه خواہ منقسمه حاصل میگردد و بیان

نسبت مؤلفه و منقسمه در مسئلۀ اثنی عشر مطلب سیوم باب سیوم گذشت و این قسم اربعۀ متناسبه را

صاحب دستور الحساب سنۀ متناسبه نام نهاده و حال آنکه آن هر شش با هم متناسب نیستند بلکه

فی الحقیقہ اربعۀ متناسبه علی نسبت مؤلفه خواہ منقسمه است پس طریق عمل این است که هر یکی از

طرفین و وسطین را در عدد اضعاف آنها ضرب کرده طرفین و وسطین سازند و اربعۀ متناسبه درست کنند

و چون در سؤال عدد اضعاف اول و ثالث خواہ عدد اضعاف ثانی و رابع مذکور خواهد شد و نیز ممکن

است که خواہ احدی از طرفین خواہ وسطین مجهول واقع شود و خواہ احدی از اعداد اضعاف

آنها درینصورت سؤالهای سنۀ متناسبه منحصر بد وازده قسم میشود و نیز چون در اربعۀ متناسبه مسطح

الطرفین مساوی مسطح الوسطین است درینصورت اگر احدی از طرفین خواہ وسطین مجهول

باشند و عدد اضعاف مجهول معلوم باشد پس عدد اضعاف طرف مجهول را در طرف معلوم خواہ

عدد اضعاف وسط مجهول را در وسط معلوم ضرب نموده طرف و وسط قرار دهند و اگر عدد اضعاف

احدی از طرفین خواہ وسطین مجهول باشد و طرفین و وسطین معلوم پس طرفین خواہ وسطین

معلومین را با هم ضرب کرده طرف و وسط مقرر نمایند و اربعۀ متناسبه نموده استخراج کنند چنانکه

از امثله واضح میشود مثال اگر فی صد سه رویه در ماه سود قرار داد است پس بیست و پنج رویه را

برای شش ماه چقدر خواهد بود اول سنۀ متناسبه نوشتیم بدینصورت $\frac{1}{3} | \frac{25}{100}$ بعد از آن اول را

در عدد اضعاف او ضرب کردم یکصد شد و ثالث را در عدد اضعاف او ضرب نمودم یکصد

و پنجاه شد اربعه متناسبه کردم بدین صورت $\frac{100}{3} | \frac{150}{4}$ چون احد الطرفین مجهول است مسطح الوسطین را بطرف معلوم قسمت ساختیم خارج چهار صحیح و یک نصف شد و همچنین اگر طرف اول مجهول باشد سنه متناسبه بدین صورت نوشتیم $\frac{20}{3} | \frac{10}{4}$ پس عدد اضعاف اول را در رابع ضرب کرده یک طرف قرار دادیم اربعه متناسبه شد بدین صورت $\frac{150}{4} | \frac{10}{3}$ و مسطح الوسطین را بر طرف معلوم قسمت نمودیم و اگر ثالث مجهول باشد سنه متناسبه او بدین صورت خواهد شد $\frac{100}{4} | \frac{20}{3}$ چون وسط مجهول است عدد اضعاف وسط مجهول را در وسط معلوم ضرب نموده یک وسط قرار دادیم و اربعه متناسبه شد بدین صورت $\frac{100}{4} | \frac{20}{3}$ و مسطح الطرفین را بروسط معلوم قسمت نمودیم و اگر عدد اضعاف ثالث مجهول فرض کنیم سنه متناسبه بدین صورت باشد $\frac{20}{4} | \frac{100}{3}$ چون عدد اضعاف ثالث تعلق بوسط دارد و آن مجهول است لهذا وسطین معلومین را با هم ضرب کرده یک وسط قرار دادیم اربعه متناسبه شد بدین صورت $\frac{100}{4} | \frac{20}{3}$ مسطح الطرفین را بروسط معلوم قسمت کردم مثال دیگر شخصی بشانزده درم سه صد انبه خرید کرد و دیگری بیک درم سی انار گرفت خواستند که با هم مبادله کنند پس بعوض ده انبه چند انار مبادله شود چون درین مثال مقدار قیمت مختلف است لهذا اربعه متناسبه صحیح نمی تواند شد پس ضرورت مقدار قیمت هر دو جنس را مساوی کردم اعنی اناهم شانزده درم را فرض نمودم خواه انبه را بیک درم فرض کنیم و بهمان نسبت عدد آنها را هم زائد و ناقص کردم چون سنه متناسبه اول بدین صورت بود $\frac{100}{3} | \frac{1}{4}$ هرگاه قیمت هر دو را مساوی کردم بدین صورت شد $\frac{16}{3} | \frac{16}{4}$ پس اگر بخواهم بموجب قاعده که بالا مذکور شد اربعه متناسبه سازم خواه هر دو خانه متساوین را ساقط کنیم و اربعه متناسبه نمایم پس در طریق اول بدین صورت خواهد شد $\frac{7200}{11} | \frac{7200}{11}$ و طریق ثانی بدین صورت $\frac{300}{11} | \frac{300}{11}$ مسطح الوسطین را بر طرف معلوم قسمت کردم خارج شانزده شد مثال دیگر شخصی فی صد چهار رویه در ماه سود مقرر نموده است و هزار رویه بعد از ده ماه ادا کرد پس منجمله آن اصل چقدر و سود چقدر باشد چون سؤال از جمع و تفریق تعلق دارد که ترکیب النسبه است لاکن مقدار عدد اضعاف طرف اول مساوی عدد اضعاف طرف ثالث نیست لهذا هر دو را مساوی فرض نموده سنه متناسبه کردم بدین صورت $\frac{1000}{11} | \frac{1000}{11}$ چرا که هرگاه سود در رویه برای ده ماه حساب کردم چهل شد و مجموع یک صد و چهل گردید پس نسبت بالترکیب صحیح شد اعنی نسبت یکصد و چهل برای ده ماه بطرف چهل

مثل نسبت یک هزار برای ده ماه بطرف مجهول است و چون در اینجا هم حد اوسط را اگر ساقط کنیم باقی اربعه متناسبه می ماند و اگر بطریق اول استخراج نمایم نیز میتواند شد پس اربعه متناسبه بدو صورت شد $\frac{1000}{100} = \frac{1000}{100}$ مسطح الوسطین را بر طرف معلوم قسمت کردم خارج دو صد و هشتاد و پنج صحیح و پنج سبع مقدار سود گردید و باقی اصل ماند مثال دیگر سه شخص با هم شده مبلغ نود و چهار روپیه از شخصی مهاجن فرض گرفتند و اول سود فی صد پنجر روپیه قرار داد و دویم سه روپیه و سیوم چهار روپیه بعد از آن شخص اول بعد از هفت ماه از اصل حصه خود مع سود اد نمود و ثانی بعد از ده ماه و ثالث بعد از پنج ماه و هر یک را سود برابر دین شد پس حصه هر یک در نود و چهار روپیه چقدر بود چون درین سؤال قرار داد سود مختلف است و در آخر تساوی واقع شده و نیز ایام میعاد هر یک مختلف است لهذا اول ماخذ فرض کردن ضرر و رشد تا اربعه متناسبه صحیح شود اول برای اول یکصد را ماخذ قرار دادیم و سود او را برای هفت ماه استخراج نمودیم سی و پنج برآمد پس برای ثانی استخراج کردیم که سی و پنجر روپیه سود ده ماه برای چقدر روپیه خواهد شد بدین صورت $\frac{100}{35} = \frac{100}{35}$ و اربعه متناسبه آن بدین صورت $\frac{100}{35} = \frac{100}{35}$ و مسطح الطرفین را بر وسط معلوم قسمت نمودم خارج یکصد و شانزده صحیح و دو و ثلث شد و برای ثالث هم برین طریق نمودم سه متناسبه شد $\frac{100}{35} = \frac{100}{35}$ اربعه متناسبه $\frac{100}{35} = \frac{100}{35}$ خارج یکصد و هفتاد و پنج شد و مجموع هر سه صد و نود و یک صحیح و دو و ثلث شد پس حالا اگر بخوایم که مقدار سود استخراج کنیم اربعه متناسبه کردم بدین صورت $\frac{100}{35} = \frac{100}{35}$ مسطح الوسطین را بر طرف معلوم قسمت کردم خارج هشت روپیه شش آنه هشت گنده شد و اگر بخوایم مقدار اصل هر یک بدانیم پس برای هر یک اربعه متناسبه کردم برای اول بدین صورت شد $\frac{100}{35} = \frac{100}{35}$ و برای ثانی بدین صورت $\frac{100}{35} = \frac{100}{35}$ و برای ثالث بدین صورت $\frac{100}{35} = \frac{100}{35}$ مسطح الوسطین هر یک را بر طرف معلوم قسمت نمودم خارج برای اول بست و چهار شد و برای ثانی بست و هشت و برای ثالث چهل و دو و مجموع هر سه نود و چهار است فافهم *

مطلب سیوم در ثمانیه متناسبه و عشره متناسبه و اثنی عشره متناسبه

بدانکه در ثمانیه متناسبه و غیره اعداد اضعاف اول و ثالث خواه ثانی و رابع مذکور میشود چنانکه در سه متناسبه بود و آنرا صاحب دستور الحساب باین نامها موسوم کرده و گرنه فی الحقیقه

همان اربعة متناسبه است و طريق آنها مثل طريق سته متناسبه بعمل می آید چنانکه از مثال فهم شود انشاء الله تعالی مثال ثمانية متناسبه چادری است که طول او هشت ذراع و عرض او سه ذراع و هشت عدد از آن بصد رویه می آرد و اگر چادری دیگر از همان قسم پارچه که طول او سه و نیم ذراع و عرض نیم ذراع باشد آنرا بچند میتوان گرفت اول ثمانية متناسبه نوشتیم

طرف اول	۸	وسط دویم
عدد اضعاف	۳	۱ عدد اضعاف
عدد اضعاف	۸	۱ عدد اضعاف
وسط اول	۱۰۰	طرف آخر

ورت

چون احد الطرفين مجهول است لهذا بضرب طرف اول

و وسط دویم در اعداد اضعاف اربعة متناسبه بدین صورت شد $\frac{۱۰۰}{۱۰۰} | \frac{۳}{۱}$ مسطح الوسطین را که یکصد و هفتاد و پنج است بر یکصد و نود و دو قسمت کردم اعنی منسوب ساختم و همچنین اگر اعداد اضعاف مجهول باشد بطریقی که در سته متناسبه گفته شد اربعة متناسبه نموده استخراج میتوان کرد مثال عشرة متناسبه چوبی است که طول او شانزده ذراع و عرض او سه ذراع و ارتفاع او نیم ذراع و سی عدد به پنجاه درم می آرد پس چوبی دیگر از همان قسم که طول او ده ذراع و عرض او نیم ذراع و ارتفاع ربع ذراع باشد بست عدد از آن بچند توان خرید عشرة متناسبه نوشتیم

۱۰	۱۶
۱	۱۶
۱۴۱	۱۶
۲۰	۳۰
	۵۰

ورت

چون احد الوسطین مجهول است طرف اول را در اعداد اضعاف

او ضرب نمودم و وسط دویم را در اعداد اضعاف او و اربعة متناسبه بدین صورت شد $\frac{۱۸۰}{۵۰} | \frac{۲۵}{۱}$ و مسطح الوسطین را که (۱۲۵۰) است بر طرف معلوم که (۱۸۰) است قسمت نمودم خارج شش صحیح و هفده جزء از هجده جزء گردید مثال اثنی عشرة متناسبه اگر از آن هر دو قسم چوب که در مثال عشرة متناسبه گذشت چوب اول را از دو کروه مسافت آوردیم و اجرت آن دو درم دادیم و چوب دیگر از دو کروه می آرم پس اجرت او چقدر خواهد بود اثنی عشرة متناسبه نوشتیم بدین صورت عرض ۱۶

طول	۱۶
عرض	۱۶
ارتفاع	۱۶
عدد	۱
کروه	۲
اجرت	۲

چون احد الطرفين مجهول است طرف اول را در اعداد اضعاف او و وسط

دویم را در اعداد اضعاف او ضرب نمودم و اربعة متناسبه ساختم

بدین صورت $\frac{۱۲}{۱۲} | \frac{۱۵}{۱}$ مسطح الوسطین را که سی است بر طرف معلوم که دوازده است قسمت

نمودم خارج دو صحیح و یک نصف شد *

فائدة بدانکه صاحب لیلوتی اربعه متناسبه را تیری راشک و سته متناسبه را پنج راشک و ثمانیة متناسبه را
 سبت راشک و عشرة متناسبه را نوراشک و اثنی عشر متناسبه را اکادس راشک نام نهاده است و در هر یکی
 از آنها هر خانه که مجهول واقع شود عدد خانه مقابل او را در خانه مجهول نقل می کنند و اعداد محاذی
 هریک سمت را با هم ضرب مینمایند و حاصل الضرب اعداد سمت مجهول را بر حاصل الضرب
 اعداد قسمت میسازند و فی الحقیقة این طریق سهل است مثلاً در اربعه متناسبه هذا $\frac{17}{12} \mid \frac{24}{12}$
 بدینصورت نوشتم $\frac{17}{12} \mid \frac{24}{12}$ و شصت و هشت را در دوازده ضرب نمودم بر هفده قسمت کردم
 و در سته متناسبه هذا $\frac{17}{12} \mid \frac{24}{12}$ بدینصورت نگاشتم $\frac{17}{12} \mid \frac{24}{12}$
 و پانصد را در هفت ضرب کرده حاصل را در چهار ضرب نمودم و بر یکصد قسمت ساختم و همچنین
 در ثمانیة متناسبه و غیر آن و در موارد جنسین صرف اعداد خانه قسمت را اگر مختلفین باشند با هم
 تبدیل میسازند فقط *

فائدة بدانکه نسبت متناسبه در سه اعداد و خواة چهار اعداد بلکه زیاده از آن علی الولاء می باشد چنانکه
 در مسئلة ثامن و عاشر مطلب سیوم باب سیوم مذکور شده اعنی در اعداد ثلثة متناسبه نسبت اول
 بطرف ثانی مثل نسبت ثانی بطرف ثالث می باشد و در حقیقت آنها اربعه متناسبه است که وسط
 تکرار یافته و چون خاصه اش یکی آنست که سطح الطرفین مساوی مربع وسط میشود پس اگر وسط
 مجهول باشد جذر سطح الطرفین بگیرند و اگر احد الطرفین مجهول باشد مربع وسط را بر طرف معلوم
 قسمت کنند و همچنین در جمیع اعداد متناسبه علی الولاء که عدد آنها فرد بود مثلاً خمسة متناسبه
 و سبعة متناسبه سطح الطرفین اولین مساوی مربع وسط می باشد و همچنین سطح طرفین ثانیین اعنی
 در خمسة متناسبه سطح اول فی خامس و سطح ثانی فی رابع هر دو مساوی و مساوی مربع ثالث
 می باشد و در سبعة متناسبه سطح اول فی سابع و سطح ثانی فی سادس و سطح ثالث فی خامس هر سه
 مساوی و مساوی مربع رابع می باشد پس درین اعداد هر که مجهول باشد یکی یا دو در خمسة
 متناسبه و زیاده از آن در زیاده از آن هم بطریق اربعه متناسبه و ثلثة متناسبه استخراج میتوان نمود و همچنین
 در چهار اعداد متناسبه علی الولاء چون خاصه اینست که سطح مربع اول فی الرابع مساوی مکعب
 ثانی میشود و سطح اول فی مربع رابع مساوی مکعب ثالث است پس اگر از آن چهار یاد و مجهول
 باشد از طریق استخراج ثلثة متناسبه و اربعه متناسبه و خواة از روی خاصه اش استخراج میتوان نمود

و همچنین اگر سه متاسبه خواه ثانیة متاسبه علی الولاء باشد و از آن یکی خواه د و خواه سه و خواه زیاده از آن مجهول بود از طریق استخراج ثلثه متاسبه و اربعه متاسبه استخراج میتواند شد فافهم مثال ثلثه متاسبه شخصی بمبلغ ده هزار روپیه جنسی خرید کرد و بانتفاع معین فروخت بعده باز جنس مذکور بهمان مبلغ که مع اصل و انتفاع بود خرید کرده بهمان انتفاع فروخت مرتبه دوم مع اصل و انتفاع د و از ده هزار و یک صد بدست آمد پس مقدار انتفاع اول چه باشد چون در اینجا وسط مجهول است مسطح طرفین گرفتیم ۱۲۱۰۰۰۰۰۰ شد جذرش گرفتیم یازده هزار برآمد و آن مقدار مجموع اصل و انتفاع اول است و اگر گویند که مرتبه ثالث باز جنس مذکور را از مجموع بقدر انتفاع که مرتبه دوم بود خرید کرده بهمان نرخ فروخت و مجموع انتفاع مرتبه سیوم (۱۳۳۱۰) است و مقدار مجموع اصل و انتفاع مرتبه اول و مرتبه دوم معلوم نیست چون این اربعه متاسبه علی الولاء است پس مربع اول را که رأس المال اعنی ده هزار است در رابع که مجموع اصل و انتفاع مرتبه ثالث اعنی (۱۳۳۱۰) است ضرب نمودیم حاصل ۱۳۳۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ گردید و ضالع کعب آن گرفتیم ۱۱۰۰۰ برآمد و آن مقدار مجموع اصل و انتفاع اول است و اگر مربع رابع را که (۱۷۷۱۵۶۱۰۰) است در اول که ده هزار است ضرب نمایم حاصل ۱۷۷۱۵۶۱۰۰۰۰۰۰۰۰ مقدار مکعب ثالث باشد و هرگاه کعب آن برآرم مقدار مجموع اصل و انتفاع مرتبه ثانی که عدد ثالث است برآمد و آن (۱۲۱۰۰) است و همچنین در خمسة متاسبه و غیر آن *

باب هفتم در استخراج مجهولات بطریق عکس

و تحالیل و آنرا تعکس و تعکیس و تعا کس نیز خوانند

و طریقتش آنست که عکس سؤال سائل نمایند اعنی از اخیر سؤال شروع عمل کنند و اگر سائل تضعیف کرده تصنیف سازند خواه بالعکس و اگر ضرب نموده قسمت کنند خواه بالعکس و اگر مجذور ساخته جذر بگیرند خواه بالعکس و اگر زائد نموده نقصان نمایند خواه بالعکس تا اینکه مجهول خارج شود و گاهی برای این عمل فرض ماخذ ضرور میشود پس لازم است که هر عددی که بحسب سؤال لیاقت ماخذیه داشته باشد آنرا ماخذ فرض نمایند و عمل کنند و گاهی تعکس بتبدیل عددین واقع میشود و گاهی بضرب مختلفین و گاهی بتبدیل فضل عددین و گاهی بتبدیل ضرب مختلفین و علی هذا انواع تصرف آن بسیار است خلاصه اینکه محاسب بحسب

سؤال هر تصرفی که مناسب داند سیوای قواعد معینه اربعه متناسبه و خطائین و جبر و مقابله بعدل آرد بشرطیکه آن تصرف از روی برهان صحیح باشد پس باید دانست که عمل بالعکس در جمیع سؤالات جاری نمیتواند شد الا در سؤالاتی که متعلق بزیادت و نقصان و ضرب و قسمت است مثال کدام عدد است که اگر بر آن دو ثلث آن عدد و بست افزود کرده شود سه مثل آن عدد گردد چون درین سؤال ظاهر است که دو ثلث عدد و بست مساوی ضعف عدد میشود پس یک ثلث و ده مساوی آن عدد است و ده مقدار دو ثلث عدد است پس مقدار عدد پانزده شد مثال دیگر کدام عدد است که اگر بر آن پنج مثل او زیاده کرده شود مجموع مساوی حاصل الضرب آن عدد در دو ثلث آن عدد شود چون درین سؤال ظاهر است که شش مثل عدد اعنی حاصل الضرب عدد مجهول در شش مساوی حاصل الضرب آن عدد در دو ثلث آن عدد است پس شش مقدار دو ثلث آن عدد شد و نه عدد مجهول است مثال دیگر کدام عدد است که اگر از آن نصف ساقط کنند و از باقی ثلث باقی و از آن ربع باقی و از آن خمس باقی و از آن سدس باقی بیندازند هشت باقیماند چون سائل در آخر بعد اسقاط سدس هشت باقی اظهار میکند پس معلوم شد که هشت باقی مساوی پنج سدس است لهذا هشت خمس بر هشت افزودم نه صحیح و سه خمس شد و بر آن ربع آن افزودم چرا که بعد اسقاط خمس هر چه باقیمانده است چهار خمس است مجموع دوازده صحیح گردید و بر آن ثلث او افزودم چرا که بعد اسقاط ربع مانده است و بر آن نصف زیاده کردم که بعد اسقاط ثلث باقیمانده بود بست و چهار گردید و آنرا ضعف گردانیدم چرا که نصف ساقط شده بود چهل و هشت مقدار عدد مجهول برآمد مثال دیگر شخصی تجارت کرد در مرتبه اول انتفاع بقدر اصل و یک روپیه شد و مرتبه ثانی که از مجموع اصل و انتفاع تجارت نمود و انتفاع مرتبه دوم بقدر اصل دویم و دو روپیه گردید و همچنین در مرتبه سیوم انتفاع بقدر اصل سیوم و سه روپیه شد و مال او ده مثل مال اول گردید پس مال اول چه باشد چون ازین سؤال ظاهر است که مال او هر مرتبه تضعیف گردید و در مرتبه هشت مثل مال اول شد و زیادتی عدد روپیه هر مرتبه مع تضعیفات جمع نمودم یا زده شد چرا که مرتبه اول یک روپیه بود پس از تضعیفات آن در مرتبه سیوم چهار روپیه شد و چون در مرتبه دوم دو روپیه بود و تضعیف آن در مرتبه سیوم چهار گردید و مرتبه سیوم سه روپیه بود آن همه را که جمع نمودم یا زده شد درین صورت ظاهر شد

که یازده مقدار ضعف مال اول است آنرا تصفیف نمودم پنج رویه و نصف مقدار مال اول برآمد مثال دیگر دو شخص گردکوه دور و گشت کردند یکی از آن روز اول یک فرسخ قطع نمود و روز دوم دو فرسخ و روز سوم سه فرسخ و همچنین هر روز نزدیک و واحد واحد قطع مسافت میکرد و دومی هر روز پانزده فرسخ قطع نمود و هر دو در ایام مساوی دوره را تمام کردند پس مقدار ایام سیر آنها و مقدار دوره کوه چنان باشد جواب چون ظاهر است که سیر شخص اول بر روز پانزدهم مساوی سیر شخص دوم شد و بعد از آن هر روز زیادی کرد و نیز ظاهر است که هر قدر سیر شخص اول تا چهارده روز کم شده بود در چهارده روز دیگر از روی زیادی مساوی خواهد شد پس مقدار ایام سیر بست و نه باشد که مجموع پانزده و چهارده است و هرگاه از روی جمع اعداد متوالی تابست و نهم جمع کردم چهار صد و سی و پنج فرسخ مقدار دوره کوه برآمد فافهم مثال دیگر زید و عمرو و بکر با هم بودند زید از عمرو و بکر گفت که ثلث مال من مع نصف مال شما هر دو مساوی یکصد و چهل و چهار است و عمرو با زید و بکر گفت که خمس مال من مع ربع مال شما مساوی شصت و شش است و بکر با زید و عمرو گفت که سبع مال من مع سدس مال شما مساوی چهل و هفت است پس اگر خواهیم مقدار مال هر یک بدانیم اول بحسب سؤال نوشتیم

زید	عمرو	بکر	زید	عمرو	بکر	زید	عمرو	بکر
مال	مال	مال	مال	مال	مال	مال	مال	مال
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{7}$
مساوی ۱۴۴	مساوی ۶۶	مساوی ۴۷						

و هر سه صورت را کامل کردم اعنی مال هر یکی را صحیح نمودم پس

در صورت اولی	و در صورت ثانیه	و در صورت ثالثه
زید عمرو بکر	زید عمرو بکر	زید عمرو بکر
مال مال مال	مال مال مال	مال مال مال
$\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$ $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{7}$
مساوی ۸۶۴	مساوی ۱۳۲۰	مساوی ۱۹۷۴ شد

بعد از آن از مجموع صورتین اولیین که

زید	عمرو	بکر
مال	مال	مال
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{8}$
مساوی ۲۱۸۴ است		

صورت ثالثه را ساقط کردم باقی دو مال بکر مساوی ۲۱۰ شد پس مال بکر یکصد و پنجاه شد و بعد از آن مقدار مال بکر از هر سه صورت اولین ساقط نمودم

در صورت اولی و در صورت ثانیه

زید	عمر	زید	عمر
مال	مال	مال	مال
۲	۳	۹	۴
مساوی ۵۴۹	مساوی ۷۹۵		

گردید پس اول را از ثانی ساقط کردم باقی

زید	عمر
مال	مال
۳	۱

مساوی ۲۱۰ شد

پس یک مال زید مساوی ۸۲ الی ۳ مال عمرو گشت بعد از آن بحسب سؤال بموجب گفته زید درست کردم چون مال زید ثلث بود و مال عمرو و بکر نصف پس بدین صورت شد مال زید ۲۷ و ۳ الی مال عمرو ۹ و مال عمرو ۲ و بکر ۵۲ که مجموع آن مال عمرو ۱۸ و ۷۹ و ۶ است مساوی ۱۴۴ شد متداخلین را ساقط نمودم ۷ مال عمرو مساوی شصت و چهار صحیح و یک سدس شد درین صورت مال عمرو یکصد و شصت و پنجاه برآمد و بعد از آن باز بحسب سؤال بموجب گفته زید عمل کردم مال زید ۳ عمرو ۸۲ بکر ۵۲ که مجموع ۳ مال زید و یکصد و سی و پنجاه مقابل و مساوی یکصد و چهل و چهار شد متداخلین را ساقط نمودم پس ثلث مال زید مساوی نه عدد شد آنرا در سه ضرب نمودم مال زید بیست و هفت خارج شد پس مال زید ۲۷ و مال عمرو ۱۶۵ و مال بکر ۱۰۵ است و هو المطلوب و نیز بطریق دیگر استخراج کردم هرگاه کامل ساختم

بدینصورت شد

مساوی	بکر	عمر	زید	
۸۶۴	۳	۳	۲	صورت اول
۱۳۲۰	۵	۴	۵	صورت دوم
۱۹۷۴	۶	۷	۷	صورت سوم
۴۱۵۸	۱۴	۱۴	۱۴	

و چهارده امثال هر یک مساوی ۴۱۵۸ گردید پس اعداد را بر آن قسمت نمودم خارج دو صد و نود و هفت شد و مساوی مجموع یک یک امثال مال هر سه است پس هرگاه آنرا در سه ضرب کردم حاصل الضرب که هشتصد و نود و یک است مساوی سه امثال مال هر سه گردید و ازان صورت اولی را که مجموع دو مثل مال زید و سه مثل مال عمر و سه مثل مال بکر است ساقط نمودم بست و هفت ماند و آن مساوی مال زید برآمد و همچنین اگر مجموع یک یک امثال مال هر سه را در پنج ضرب نمودم ۱۴۸۵ شد و ازان صورت دوم را ساقط کردم باقی یکصد و شصت و پنج مساوی مال عمر و گردید و هرگاه آنرا در هفت ضرب کردم از حاصل الضرب که ۲۰۷۹ است صورت ثالث را ساقط نمودم باقی یکصد و پنج مساوی مال بکر شد فافهم * مثال دیگر سه شخص با هم بودند و یک سگ همراه بود شبی نان پخته هر سه بخواب رفتند و بعد ازان یکی از خواب بیدار شد و نانها را سه حصه مساوی نمود یکی فاضل آمد بسگ داد و یک حصه خود خورد و باقی را برای دیگر یاران گذاشت و بخواب رفت بعد ازان دیگری بیدار شد و نانهای باقی را سه حصه مساوی نمود یکی فاضل برآمد بسگ داد و یک حصه خود خورده خواب نمود بعد ازان سومی برخاست و نان باقی را سه حصه مساوی نمود یکی فاضل برآمد بسگ داد و یک حصه خود خورد و باقی را از کشید هرگاه وقت صبح هر سه برخاستند دیدند که نان موجود است باز هر سه آنرا سه حصه مساوی نمودند یکی فاضل آمد بسگ دادند و هر یک یک یک حصه خوردند پس میخواستیم که عدد نان را بدانم که چند بود چون ازین سؤال ظاهر است که هر مرتبه عدد نان بعد استقاط واحد بر سه قسمت می پذیرد و نیز ضرور است که سیوای مرتبه اولی هر مرتبه عدد نان باقی زوج باشد چرا که هر مرتبه دو حصه باقی میماند لهذا از روی سؤال عدد مرتبه اخیر را چهار فرض کردم که عدد زوج است و بعد استقاط

واحد بر سه قسمت می پذیرد بعد از نصف آنرا مع الواحد که بسگ داده بودند افزودم هفت شد چون این عدد زوج نبود لهذا تضعیف نموده دو بر آن افزودم تا که بصفت مذکوره عدد حاصل شود در مرتبه دویم شانزده برآمد باز نصف آنرا مع الواحد بر آن افزودم بست و پنج شد آنهم عدد فرد بود لهذا آنرا هم تضعیف نمودم و دو افزودم پنجاه و دو در مرتبه سیوم حاصل گردید و بر آن نصف او مع الواحد افزودم هفتاد و نه گردید چون مافوق آن دیگر مرتبه نبود لهذا دانستم که همین عدد نان است * مثال دیگر زید با عمرو و بکر گفت که دو ثلث مال من مع نصف مال شما ۱۸۳ است و عمرو با زید و بکر گفت که سه خمس مال من مع ربع مال شما ۱۱۱ است و بکر با زید و عمرو گفت که چهار سبع مال من مع سدس مال شما ۸۷ است پس مال هر یک چه باشد

اول بحسب سؤال نوشتم

زید	عمرو	بکر	مقابلۀ عدد
۲	۲	۲	۱۸۳ =
۴	۵	۴	۱۱۱ =
۷	۷	۴	۷۷ =

بعد از آن هر سه را کامل نمودم هكذا

زید	عمرو	بکر	مقابلۀ عدد
۴	۳	۳	۱۰۹۸ =
۸	۱۲	۸	۲۲۲۰ =
۷	۷	۲۴	۳۶۸۴ =

و بعد از آن برای هر یک از زید و عمرو و بکر مال واحد واحد فرض کردم و مقابله نمودم بدین صورت شد

زید	عمرو	بکر	مقابلۀ
۱	۱	۱	۱
۱	۱	۱	۱
۱	۱	۱	۱

بعد از آن این را در پنج ضرب نموده از صورت کامله دویم ساقط نمودم بدین صورت

زید	عمرو	بکر	مقابلۀ عدد
۸	۱۲	۸	۲۲۲۰ =
۸	۸	۸	۱۸۳۰ =
۷	۷	*	۳۹۰ =
*	۷	*	۳۹۰ =

پس باقی ماند هفت مال عمر و مساوی ۳۹۰ عدد و $\frac{۵}{۳}$ زید و بعد از آن باز هر واحد مال هر یک را در هفت ضرب کرده از صورت کامله سیوم ساقط کردم بدینصورت

$$\begin{array}{r} \text{زید} \quad \text{عمر و بکر} \quad \text{مقابلۀ عدد} \\ ۷ \quad ۷ \quad ۲۴ = ۳۶۸۴ \\ ۷ \quad ۷ \quad ۷ = ۱۲۸۶۲ \text{ الی } \frac{۷}{۳} \text{ زید} \\ \hline * \quad * \quad ۱۷ = ۱۰۹۲ \text{ و } \frac{۷}{۳} \text{ زید} \end{array}$$

پس باقیمانده هفده مال بکر مساوی ۱۰۹۲ عدد و هفت ثلث مال زید چون دیدم که اگر مال واحد عمر و بکر را متعین سازم کسر زیاده می افتد لهذا برای هر دو مخرج مشترک گرفتم اعنی یکصد و نوزده که بر هفت و بر هفده هم قسمت می پذیرد پس آنرا در مقابلۀ کامله اولی ضرب نمودم

$$\begin{array}{r} \text{حاصل شد بدینصورت} \\ \text{زید} \quad \text{عمر و بکر} \quad \text{مقابلۀ} \\ ۴۷۶ \quad ۳۵۷ \quad ۳۵۷ \quad ۱۳۰۶۶۲ \end{array}$$

و چون هفت مال عمر و مساوی ۳۹۰ عدد و $\frac{۵}{۳}$ زید است پس سه صد و پنجاه و هفت مال عمر و را استخراج نمودم که مساوی ۱۹۸۹۰ عدد و ۸۵ مال زید شد و همچنین مال بکر مساوی ۲۲۹۳۲ عدد و ۴۹ مال زید گردید پس مجموع مالها را مقابلۀ نمودم ۶۱۰ مال زید و ۴۲۸۲۲ مساوی ۱۳۰۶۶۲ گردید و متداخلیں را ساقط نمودم ۶۱۰ مال زید مساوی ۸۷۸۴۰ برآمد عدد را بر عدد مال زید قسمت نمودم خارج یکصد و چهل و چهار شد که آن مقدار مال زید است و هرگاه مقدار مال زید معلوم شد پس مال عمر و بر آوردم نمود مقدار مال عمر و همچنین هشتاد و چهار مقدار مال بکر خارج شد فافهم * مثال دیگر شخصی جنسی خرید کرد بحساب فی عدد و روبه و فروخت بحساب فی عدد دوازده روبه و انتفاع بقدر چهار جدر رأس المال شد پس رأس المال چه باشد چون محصل سؤال هذا این است که کدام مجذور است که چهار امثال جدر او مساوی خمس او باشد چهار را در پنج ضرب نمودم بست شد پس بست امثال جدر مساوی مجذور گردید درینصورت مجذور بست که چهار عدد است همان رأس المال است * مثال دیگر شخصی پنج شتر بار کرد و بر یکی بار گران شد بار آنرا کم کرده بر دیگران بقدر مثل بار آنها افزود اعنی بار آنها را ضعف کرد پس بر دویمی بار گران آمد آنرا نیز کم کرده بهمان طریق بار دیگران را تضعیف نمود پس بر سیوم هم بار گران گردید آنرا هم کم کرده دیگران را تضعیف نمود و همچنین بر چهارم و پنجم گران شد و هر بار تضعیفات

بعمل آمد و بر مرتبه آخری بار همه مساوی شد پس مقدار بار هر یک اول چقدر بود و از روی مساوات چقدر باشد چون از این سؤال معلوم شد که هر یک چهار مرتبه تضعیفات یافته و چون اول یک مثل افزود گردید لهذا عدد شتر را که پنج است در واحد ضرب نمودم حاصل همان پنج شد و بعد از آن ترا چهار مرتبه تضعیف نمودم اعنی پنج را در مضاعفات اثنین که مخرج نصف است تا منزل چهارم ضرب کردم بدین صورت ۸ و ۱۰ و ۲۰ و ۴۰ و ۸۰ و بعد از آن بر هر یک مالکعب واحد را که منزل پنجم است افزودم که یک مثل است درین صورت گویا واحد هم در هر مرتبه نفس خود ضرب یافته پس حاصل عدد بار شتران که اول بود گردید ۶ و ۱۱ و ۲۱ و ۴۱ و ۸۱ و بعد از آن بحسب سؤال سائل عمل نمودم مرتبه اولی بدین صورت ۱۲ و ۲۲ و ۴۲ و ۸۲ و ۲ و باز مرتبه دویم همچنان کردم ۲۴ و ۴۴ و ۸۴ و ۱۶ و همچنین مرتبه سیوم بعمل آوردم ۴۸ و ۸۸ و ۱۶۸ و ۸ و همچنین مرتبه چهارم عمل ساختم ۹۶ و ۱۶ و ۱۶ و ۱۶ و مرتبه پنجم عمل نمودم ۳۲ و ۳۲ و ۳۲ و ۳۲ و ۳۲ مال همه مساوی گردید و از این قاعده مستنبط شد که عدد مضلع مجموع مضاف و مضاف الیه که منزل او بقدر عدد شتر باشد عدد مساوات است اعنی چون زیادتیی یک مثل بیان نموده پس یک مضاف و لفظ مثل که هم بمنزله واحد است مضاف الیه واقع شد و مجموع آن دو است درین صورت عدد مضلع پنجم دو که منزل مالکعب است سی و دو میشود و آن عدد مساوات است و همچنین اگر گویند که هر بار هفت مثل افزود کرده چون درینجا هفت مضاف و لفظ مثل مضاف الیه است و مجموع آن هشت میشود و مضلع پنجم آن ۳۲۷۶۸ است و آن عدد مساوات بار شترهاست و برای مقدار بار اول هر یک پنج را در مضاف که هفت است ضرب کرده باز در مضاف الیه که هم واحد است ضرب ساخته حاصل را که سی و پنج شد در مضاعفات هشت تا منزل چهارم ضرب نمودم بدین صورت شد ۳۵ و ۲۸۰ و ۲۲۴۰ و ۱۷۹۲۰ و ۱۴۳۳۶۰ و چون مالکعب واحد هم واحد است پس واحد بر هر یکی افزودم بدین صورت بار اول شترها شد ۳۶ و ۲۸۱ و ۲۲۴۱ و ۱۷۹۲۱ و ۱۴۳۳۶۱ و اگر گویند که یک نصف مثل هر یک افزودم چون الحال یک نصف مضاف و یک مثل مضاف الیه است و مجموع سه نصف میشود و مضلع پنجم آن دو صد و چهل و سه سی و دویم که هفت صحیح و نوزده سی و دویم است عدد مساوات بار گردید و هر گاه یک نصف را در عدد شتر ضرب نموده در عدد مضاف الیه که واحد است ضرب نمودم دو صحیح و یک نصف شد

آنرا در مضاعفات سه نصف تا منزل چهارم ضرب ساختیم و مالکعب واحد که هم واحد است بر هر یک

افزودیم بدینصورت شد $\frac{۱۳}{۲۱} \frac{۹}{۷} \frac{۶}{۵} \frac{۴}{۳} \frac{۳}{۴}$

مقدار حمل اول است فافهم *

مثال دیگر کدام دو عدد داند که چون از مجموع مجذور آن هر دو واحد ساقط کنند باقی مجذور عددی بود و صاحب دستور الحساب از لیلای برای این چند طریق بیان نموده اول اینکه عددی فرض کنند و مجذور آنرا در هشت ضرب نموده یکی از آن نقصان سازند اگر نقصان تواند شد و الا تفاضل واحد بر آن عدد بگیرند و نصف باقی خواه تفاضل را بر همان عدد قسمت سازند خارج قسمت عدد اول از عددین مطلوبین باشد و باز مجذور خارج را تنصیف نموده واحد بر وی بیفزایند مجموع عدد دویم مطلوب بود مثلاً اول ۱ فرض کردم و مربع آن ربع است آنرا در هشت ضرب نمودم دو صحیح شد واحد از آن ساقط نمودم واحد باقی ماند نصف آنرا بر نصف قسمت نمودم واحد خارج شد و این عدد اول است و باز چون مربع واحد هم واحد است لهذا بر نصف آن واحد افزودیم یک و نیم شد و این عدد ثانی است و امتحانش صحیح میشود باید دانست که این قاعده محض غلط است معلوم نیست که چه طور این قاعده در لیلای مرقوم گردیده چرا که سیوای در عدد نصف که در مثال مذکور شد در دیگر اعداد جاری نیست مثلاً اگر اول عدد چهار فرض کنم و مربع آن که شانزده است در هشت ضرب نمایم یکصد و بست و هشت میشد و واحد از آن کم کرده نصف باقی را که شصت و سه صحیح و یک نصف است بر چهار قسمت کنم خارج پانزده صحیح و هفت ثمن باشد و آن عدد اول است و هرگاه مربع آنرا که دو صد و سی و هشت صحیح و پنجاه و هفت شصت و چهارم میشود تنصیف نموده واحد بیفزایم یک صد و بست و بست و هشت و نیم شصت و چهارم میشود و این عدد دویم و حالانکه امتحانش غلط میشود *

قاعده دویم عددی فرض کنند و مجذور المجذور آنرا در هشت ضرب نموده واحد بیفزایند که عدد اول باشد و مکعب عدد اول را در هشت ضرب سازند عدد دویم شود مثلاً اول دو فرض کردم و مجذور المجذور آنرا که شانزده است در هشت ضرب کرده واحد افزودیم یک صد و بست و نه عدد اول شد و باز مکعب دورا که هشت است در هشت ضرب نمودم شصت و چهار عدد دویم گردید و این قاعده صحیح است و در امتحان درست می آید *

قاعده دیگر از آنجا که در میان مربعین متوالیین تفاضل فرد واقع میشود بحیثیکه از آن واحد کم کرده

تصنیف نمایند جذر مربع اول حاصل میشود پس هر مربعی که زوج باشد جذر آن را عدد اول فرض کنند و از مربع آن عدد دو ساقط کرده تصنیف سازند که عدد دویم باشد و این قاعده را تحیف استنباط کرده *
 قاعده دیگر اگر عددی را فرض کرده تضعیف کنند و واحد را بر آن عدد قسمت سازند و خارج را با عدد مفروض جمع کرده عدد اول به اندازند و واحد را عدد دویم فرض کنند هم مطلوب حاصل شود *


باب هشتم در استخراج مجهولات بقاعده خطائین

باید دانست که مال خطائین در حقیقت اربعه متناسبه است و بهمین سبب سؤالاتی که از اربعه متناسبه بر نمی آیند از خطائین نیز بر نمی توانند آمد و بسبب غرابت ظاهری عقلاء این فن قاعده هذرا را علی حده مقرر کرده اند و کسانی که برهان و حقیقت این قاعده را نمیدانند تعجب می کنند بلکه بعضی از معجزات یکی از انبیاء نقل میسازند چنانکه صاحب دستور الحساب میگوید که این معجزه یکی از انبیاء علیهم السلام است و طریقش یکی اینست که اول عددی فرض نمایند هر چه خواهند و در آن بحسب سؤال سائل تصرف کنند از زیادت و نقصان و ضرب و قسمت و غیر آن چنانکه در اربعه متناسبه مأخذ فرض کرده تصرف می کنند پس اگر اخیر تصرف مطابق سؤال سائل باشد فهو المطلوب و الا تفاضل بینهما بگیرند و خطاء اول نام نهند و باز عدد دویم فرض سازند هر چه خواهند و در آن هم بحسب سؤال تصرف کنند اگر مطابق سوال افتد فهو المطلوب و الا تفاضل بینهما بگیرند و خطاء ثانی نام گذارند و خطاء ثانی را در مفروض اول و خطاء اول را در مفروض ثانی ضرب نموده هر دو حاصل ضرب را محفوظین خوانند پس اگر هر دو خطاء زائدین یا ناقصین باشند فضل بین محفوظین را بر فضل بین الخطائین قسمت کنند و اگر هر دو خطاء مختلفین باشند مجموع محفوظین را بر مجموع خطائین قسمت نمایند که خارج مطلوب است *
 طریق دویم فضل بین المفروضین را در صورتیکه خطائین زائدین یا ناقصین باشند در اقل الخطائین ضرب ساخته و حاصل را بر فضل بین الخطائین قسمت نموده خارج را از اقل المفروضین نقصان نمایند اگر خطائین زائدین باشند و بر اکثر المفروضین بیفزایند اگر خطائین ناقصین بودند و در صورتیکه خطائین مختلفین باشند فضل بین المفروضین را در احد الخطائین ضرب کرده و حاصل را بر مجموع خطائین قسمت نموده خارج را بر مفروض خطاء مضروب بیفزایند اگر

خطا ناقص باشد و از مفروض بکاهند اگر خطا زائد باشد که مطلوب حاصل گردد * طریق سیوم
 فصل بین المفروضین را در صورتیکه خطائین زائدین یا ناقصین باشند در مجموع خطائین ضرب
 نموده بر فضل بین الخطائین قسمت سازند و اگر مختلفین باشند بر فضل بین الخطائین ضرب ساخته
 بر مجموع خطائین قسمت کنند و خارج را بر فضل بین المفروضین افزوده نصف مجموع را از اکثر
 المفروضین ساقط کنند اگر خطا زائد اعظم باشد و بر اقل المفروضین بیفزایند اگر خطا ناقص اعظم بود
 خواه فضل بین الخارج و بین المفروضین را تصنیف ساخته از مفروضیکه خطا او اقل و زائد
 باشد نقصان سازند خواه بر مفروضیکه خطا او اقل و ناقص بود بیفزایند که مطلوب حاصل شود *
 طریق چهارم فصل بین المفروضین را در ما اعطاه السائل ضرب ساخته بر فضل بین الخطائین
 قسمت نمایند اگر خطائین زائدین یا ناقصین باشند و بر مجموع خطائین قسمت کنند اگر مختلفین
 بودند که مطلوب بر آید و باید دانست که در سوئالیکه زیادت و کمی همدی نخواهد بود این قاعده
 درست خواهد افتاد و اگر کمی و زیادت عددی خواهد بود ازین قاعده استخراج نخواهد شد چرا که
 در آنجا نسبت هندسی نمی ماند و برهان قاعده اینست که منشاء خطا با زیادت مفروض
 علی المطلوب است یا نقصان مفروض از مطلوب پس در صورتیکه خطا زائد است مفروض
 هم زائد خواهد بود و اگر خطا ناقص است مفروض هم ناقص خواهد بود و هرگاه در مفروضین
 تصرف مناسب سوئال بعمل آمده پس نسبت زیادت مفروض اول علی المطلوب یا نقصان
 آن از مطلوب بطرف زیادت یا نقصان مفروض ثانی مثل نسبت خطا اول بطرف خطا ثانی
 خواهد بود پس اگر خطائین زائدین اند نسبت زیادت مفروض اول که بر مطلوب است بطرف
 زیادت مفروض ثانی بر مطلوب مثل نسبت خطا اول بطرف خطا ثانی است و هرگاه بموجب
 مسئله سادسه مطلب سیوم باب سیوم فضل النسبة گرفته شود نسبت فضل مابین هر دو زیادت
 مفروضین که فی الحقیقه فضل المفروضین است بطرف زیادت اقل المفروضین مثل نسبت
 فضل بین الخطائین بطرف اقل الخطائین خواهد بود و درین اربعة متناسبه ثانی مجهول است
 و همچنین اگر خطائین ناقصین باشند نسبت نقصان مفروض اول از مطلوب بطرف نقصان
 مفروض ثانی من المطلوب مثل نسبت خطا اول بطرف خطا ثانی خواهد بود و از روی
 فضل النسبة نسبت فضل مابین هر دو نقصان مفروضین که فی الحقیقه فضل المفروضین است

بطرف نقصان اکثر المفروضین مثل نسبت فضل الخطائین بطرف اقل الخطائین خواهد بود و درین اربعة متناسبه هم ثاني مجهول است و اگر خطائین مختلفین اند نسبت زیادت مفروض زائد بطرف نقصان مفروض ناقص مثل نسبت خطاء زائد بطرف خطاء ناقص است و هرگاه بموجب مسئله خامسه مطلب مذکور ترکیب النسبة کرده شود نسبت مجموع زیادت و نقصان مفروضین که فی الحقیقه فضل المفروضین است بطرف زیادت یا نقصان مثل نسبت مجموع الخطائین بطرف احد الخطائین زائدا یا ناقص خواهد بود اعنی نسبت فضل المفروضین بطرف زیادت مثل نسبت مجموع الخطائین بطرف خطاء زائد و نسبت فضل المفروضین بطرف نقصان مثل نسبت مجموع الخطائین بطرف خطاء ناقص است چون این هر سه اربعة متناسبه زائدین و ناقصین و مختلفین معلوم شد و مسطح الطرفین مساوی مسطح الوسطین است استنباط قاعده و بهم گردید پس حالا میگویم که در صورت اولی اعنی در خطائین زائدین احد المحفوظین که مسطح اکثر الخطائین فی اقل المفروضین است عبارت است از مجموع مسطح اقل الخطائین فی المطلوب و الزیاده و مسطح فضل الخطائین فی المطلوب و الزیاده و محفوظ آخر که مسطح اقل الخطائین فی اکثر المفروضین است عبارت است از مجموع مسطح اقل الخطائین فی المطلوب و فی الزیاده المذكوره و فی فضل المفروضین و هرگاه دانسته شد که مسطح اقل الخطائین فی فضل المفروضین مساوی مسطح فضل الخطائین فی زیادت المذكوره است درین صورت بعد اسقاط متداخلین باقی مسطح فضل الخطائین فی المطلوب ماند و آن فضل المحفوظین است پس آنرا بر فضل الخطائین قسمت کنیم که خارج مطلوب شود و همچنین در خطائین ناقصین مسطح احد المحفوظین که مسطح اکثر الخطائین فی اکثر المفروضین است عبارت است از مسطح اقل الخطائین فی المطلوب الا النقصان و مسطح فضل الخطائین فی المطلوب الا النقصان و محفوظ آخر عبارت است از مجموع مسطح اقل الخطائین فی المطلوب الا النقصان المذكور و فضل المفروضین و چون دانسته شد که مسطح اقل الخطائین فی فضل المفروضین مساوی مسطح فضل الخطائین فی النقصان المذكور است درین صورت بعد اسقاط متداخلین باقی مسطح فضل الخطائین فی المطلوب ماند و آن فضل المحفوظین است درین صورت هم هرگاه فضل المحفوظین را بر فضل الخطائین قسمت سازند مطلوب برآید و در خطائین مختلفین چون احد المحفوظین که مسطح خطاء ناقص فی مفروض زائد است عبارت است از مسطح

مفروض ناقص في خطأ ناقص وفضل المفروضين في خطأ ناقص و محفوظ آخر مسطح مفروض ناقص في خطأ زائد است و در صدر ثابت شده كه مسطح فضل المفروضين في خطأ ناقص مساوي مسطح قدر نقصان في مجموع الخطائين است درين صورت مجموع محفوظين عبارت است از مجموع مسطح مفروض ناقص في مجموع الخطائين و مسطح قدر نقصان في مجموع الخطائين و آن مسطح مطلوب في مجموع الخطائين است درين صورت مجموع محفوظين را بر مجموع خطائين قسمت سازند كه مطلوب بر آيد و برهان قواعد مذكوره همه از اين بيان باندك تأمل ظاهر ميشود *

فائده بايد دانست كه بعضي اين عمل را عمل كفه نام نهاده اند و اول صورتي مثل دو كفه ميزان كشد بدين صورت  و ما اعطاه السائل را فوق تقاطع خطين نويسند و مفروضين را در هر دو كفه نگاشته حاصل آخر تصرف را نيز در همان كفه مي نگارند و خطاء زائد را فوق كفه و خطاء ناقص را تحت كفه مينويسند و اين طور مستحسن است

مثال اگر گويند کدام عدد است كه اگر ثلث مفروض اول و ربع آن ساقط كنند باقي ده ماند پس بعد نوشتن ۱۲ هو ۱۰ مفروض ثاني ۱۵ هو ۱۴

صورت كفه اول دوازده فرض كردم و چون خطاء اول ناقص ۵ خطاء ثاني ناقص $۳ \frac{۳}{۴}$ ثلث آن چهار و ربع آن سه و مجموع هفت است آنرا از دوازده ساقط كردم باقي پنج ماند آنرا در همان كفه نهادم و چون از خطاء سائل كم بود مقدار فضل بينهما را كه پنج است تحت كفه مذكور نوشتم كه خطاء اول ناقص است باز پانزده را فرض كردم و مجموع ثلث و ربع آن كه هشت صحيح و سه ربع است ساقط كردم باقي شش صحيح و يك ربع ماند آن را هم در همان كفه نگاشتم چون آنهم از خطاء سائل كم بود فضل گرفته سه صحيح و سه ربع را تحت كفه نوشتم كه خطاء ثاني ناقص است پس بطريق اول خطاء اول را در مفروض ثاني ضرب كردم هفتاد و پنج محفوظ اول شد و خطاء ثاني را در مفروض اول ضرب ساختم چهل و پنج محفوظ ثاني گرديد و چون خطائين ناقصين اند لهذا فضل بين المحفوظين را كه سي است بر فضل بين الخطائين كه يك صحيح و يك ربع است قسمت نمودم بست و چهار صحيح خارج شد و آن مطلوب است و بطريق دوم فضل بين المفروضين را كه سه است در اقل الخطائين كه سه صحيح و سه ربع است ضرب نمودم و حاصل را كه يازده صحيح و يك ربع بود بر فضل بين الخطائين كه يك صحيح و يك ربع است قسمت نمودم خارج نه گرديد آن را بر اكثر المفروضين كه پانزده بود افزودم بست و چهار شد

وهو المطلوب وبتریق سیوم فضل بین المفروضین را که سه است در مجموع خطائین که هشت صحیح و سه ربع است ضرب کردم بست و شش صحیح و یک ربع گردید آنرا بر فضل بین الخطائین که یک صحیح و یک ربع بود قسمت نمودم خارج بست و یک شد و آنرا بر فضل بین المفروضین افزودم بست و چهار گردید و هرگاه نصف آن را بر اقل المفروضین افزودم همان بست و چهار که مطلوب بود برآمد و نیز اگر فضل بین الخارج و فضل بین المفروضین را که هجده است تنصیف نموده آنرا بر پانزده که خطاء او اقل بود افزودم هم بست و چهار گردید و بتریق چهارم ده را که عطاء سائل است در فضل بین المفروضین که سه است ضرب نموده حاصل را که سی بود بر فضل بین الخطائین قسمت کردم هم بست و چهار برآمد و اگر در مثال مذکور مفروض اول سی و شش باشد پس پنج خطاء اول زائد خواهد بود

خطاء اول زائد ۵	خطاء ثانی زائد $2\frac{1}{2}$	و بعد از آن مفروض ثانی سی فرض
مفروض اول ۱۵	مفروض ثانی ۱۲	نمایم پس خطاء ثانی زائد $\frac{4}{2}$ دو صحیح
هو ۳۶	هو ۳۰	و یک نصف باشد بدینصورت
پس بتریق اول محفوظ اول بود و محفوظ		

ثانی ۱۵۰ و فضل بین المحفوظین شصت است و هرگاه آنرا بر فضل بین الخطائین که دو صحیح و یک نصف است قسمت نمودم خارج بست و چهار گردید و بتریق دوم فضل بین المفروضین را که شش است در اقل الخطائین ضرب نمودم پانزده شد آنرا بر فضل بین الخطائین قسمت نمودم خارج شش گردید آنرا از اقل المفروضین ساقط نمودم باقی بست و چهار ماند که مطلوب است و بتریق سیوم فضل بین المفروضین را در مجموع خطائین ضرب نمودم چهل و پنج شد آنرا بر فضل بین الخطائین قسمت نمودم خارج هجده گردید آنرا بر فضل بین المفروضین افزودم تنصیف ساختم دوازده شد آنرا از اکثر المفروضین ساقط نمودم بست و چهار ماند و هو المطلوب و نیز اگر فضل بین الخارج و فضل بین المفروضین را که دوازده است تنصیف نموده شش را از سی که خطاء او اقل است ساقط نمودم نیز باقی بست و چهار ماند و بتریق چهارم ده را که عطاء سائل است در شش که فضل المفروضین است ضرب نموده حاصل را بر فضل بین الخطائین قسمت کردم نیز مطلوب برآمد و اگر مفروض اول راسی و شش و مفروض ثانی را پانزده مقرر کنیم پس خطاء اول پنج زائد

و خطاء ثاني سه صحيح و سه ربع ناقص خواهد بود بدین صورت

۱۰	۸
۱۵	۳۶
۶۱	۲۳
۴	۴

پس بطریق اول محفوظ اول یکصد و سی و پنج و محفوظ ثاني هفتاد و پنج و چون مجموع محفوظین را که دو صد و ده است بر مجموع خطائین که هشت صحیح و سه ربع است قسمت نمودم خارج بست و چهار شد و بطریق دوم فضل بین المفروضین را که بست و یک است اگر در پنج که خطاء زائد است ضرب کرده و یکصد و پنج را بر مجموع خطائین قسمت نمودم خارج دوازده شد آنرا از سی و شش ساقط نمودم چرا که پنج خطاء زائد بود باقی بست و چهار ماند و اگر در سه صحیح و سه ربع ضرب کرده هفتاد و هشت صحیح و سه ربع را بر مجموع خطائین قسمت نمودم خارج نه شد آنرا بر پانزده افزودم چرا که مضروب فیه خطاء ناقص بود مطلوب برآمد و بطریق سیوم فضل بین المفروضین را که بست و یک است در فضل بین الخطائین که یک صحیح و یک ربع بود ضرب کردم و حاصل را که بست و شش صحیح و یک ربع شد بر مجموع خطائین قسمت کردم و خارج را که سه است بر فضل بین المفروضین افزوده و تنصیف ساخته دوازده را از سی و شش ساقط نمودم چرا که خطاء زائد اعظم بود مطلوب برآمد و نیز اگر فضل بین الخارج و فضل بین المفروضین را که هجده است تنصیف نموده بر پانزده افزودم چرا که خطاء ناقص اقل بود مطلوب برآمد و بطریق چهارم عطاء سائل را که ده است در فضل بین المفروضین ضرب نمودم دو صد و ده شد آنرا بر مجموع خطائین قسمت ساختیم خارج مطلوب برآمد فافهم * مثال دیگر ده را میخواستیم که منقسم بنفسمین سازم که ربع یک قسم مساوی ثلث قسم دیگر باشد پس اول قسم اعظم را هشت فرض کردم پس قسم اصغر دو ماند چون ربع هشت دو است و ثلث دو دو و ثلث پس خطاء اول زائد یک صحیح و یک ثلث گردید باز اعظم را شش و اصغر را چهار فرض کردم و چون ربع شش یک صحیح و یک نصف است و ثلث چهار یک صحیح و یک ثلث پس خطاء ثاني زائد یک سدس شد و هرگاه بموجب قواعد مذکوره هشت را مفروض اول و شش را مفروض ثاني قرار داده عمل نمودم پنج صحیح و پنج سیم مقدار قسم اعظم برآمد و چهار صحیح و دو سیم مقدار قسم اصغر گردید و اگر لحاظ مساوات ثلث و ربع در قسمین ملحوظ داشته اول دو عدد سه و چهار که مخرج ربع و ثلث است

فرض كنم چون مجموع آن هردو هفت ميشود و عطاء سائل ده است پس سه خطاء ناقص
گردد و باز هشت و شش را كه بر همان نسبت اند فرض كردم و مجموع آنها چهارده شد پس چهار
خطاء زائد گردد در اينصورت اگر مفروض اول چهار و مفروض ثاني هشت باشد بقواعد مذكوره
اعظم القسمين خارج شود و اگر مفروض اول سه و مفروض ثاني شش باشد اصغر القسمين
خارج گردد فافهم *



باب نهم در جبر و مقابله

مقدمه

باید دانست که فن جبر و مقابله شریف ترین مطالب است چه غایة الاتصاف از علم حساب استخراج مجهولات عددیه است و برای استخراج مجهولات چهار قانون کلیه معینه که اربعه متناسبه و عمل بالخطائین و عمل بالعکس و جبر و مقابله باشد از باب این فن بیان فرموده اند لیکن اربعه متناسبه در سوئالیکه نسبت عددی یا جذری متحقق باشد جاری نمی شود کما مر و علی هذا القیاس حال هر دو باقیست که برای حل جمیع سوالات کافی نیست بخلاف جبر و مقابله و جمده و حکماء عالم مقدار متقدمین صرف معادلات شش گانه را که سته جبریه نامیده اند در تحریر آورده و برای هر یک برهان بیان فرموده اند و بعضی از متأخرین نیز معادلات را بهمین سته جبریه منحصر میدانند چنانکه صاحب خلاصه الحساب میفرماید (لما كانت الجبریات التي انتهت اليها انكار الحكماء منحصرة في الستة) و شارح خلخالی و غیره میگویند که بعضی از حکماء متأخرین مثل امام عمر خیام و امام شرف الدین مسعود سویی سته جبریه معادلات چند بیان نموده اند و صاحب مفتاح نیز از رساله بها ئیه میگوید که امام شرف الدین مسعود سویی سته جبریه معادلات نوزده گفته و کیفیت استخراج مسائل منغلته آن بیان کرده و نیز صاحب مفتاح میگوید که من طریق استخراج معادلات هشتاد و نه که واقع است در پنج جنس متوالی که عدد و شی و مال و کعب و مال مال باشد استنباط نموده ام و سویی ازین مسائل کثیره استنباط کرده ام و آنرا در کتاب جدا وارد خواهم نمود و صاحب عیون الحساب بعد نقل این کلام از صاحب مفتاح میفرماید که (اقول کانه لم یوفق تصنیف ذلک الکتاب والذي وصل منه اليها معادله الشی العدد و الکعب تقریباً فی استخراج جیب الدرجة الواحدة وانا استنبطت طریق استخراج المجهولات من المعادلات الواقعة بین کل ثلثة اجناس متناسبه توالی ام تفارقت و سنبینها لک ان شاء الله تعالی ثم المعادلات الواقعة بین اربعة اجناس خمسة و عشرون و بین خمسة اجناس خمسة و تسعون انتهى کلامه) باید دانست که آنچه امام شرف الدین مسعود تصنیف نموده است درین دیار اران نامی و نشانی هویدا نیست مگر آنچه که صاحب عیون الحساب در تحریر و تقریر آورده است معادلاتی که در آن عدد یا جنس اعلی باشد از کیفیت استخراج آن هیچ تعرض نکرده و تا بمعادلات که در اجناس غیر متناهی واقع شوند چه میرسد مگر محمد صلاح الدین بن دیانت خان جهاندار شاهي که یکی از فضلاء متأخرین هند است

رساله در فن جبر و مقابله نوشته است و معادلات غیر متناهی در ضبط تحریر آورده لیکن امثله اکثر معادلات را فرو گذاشته و نیز معادلاتی که در آن عدد مع جنس اعلی باشد طریق استخراج آن را هیچ بیان نه نموده است مگر حکماء فرنگ که فن جبر و مقابله را خوب میدانند قواعد استخراج معادلات غیر متناهی را تاهر جا که فرض کنند در کتب خود ثابت کرده اند بلکه ضابطه کلیه نوشته اند لیکن چون اهل این دیار از زبان و اصطلاحات شان آشنایستند لهذا میخواهم که کیفیت استخراج مجهولات در معادلات لاتعد و لا تحصی تاهر مرتبه از مراتب اجناس که خواهند بواضح ترین طریق که کسی را احتیاج شرح و بسط نشود بیان نمایم که بر صفحه روزگار یادگار بماند و نیز طریق حکماء فرنگ را در گفتار علمی حده ثبت کنم و بالله التوفیق *

گفتار اول در جبر و مقابله بطریق اهل فارس و اهل هند که درین دیار رواج دارد و در کتب مرقوم است و در آن مقدمه و چند مطلب است

مقدمه

باید دانست که تعریف جبر و مقابله صاحب مفتاح و صاحب غایه جهد الحساب بدینگونه نموده که جبر و مقابله عامی است بقوانین که دانسته میشود بآن بسیاری از مجهولات عددی بسبب معلومات مخصوصه آن علم بوجه مخصوص و ازین تعریف معلوم میشود که بعض مجهولات از جبر و مقابله استخراج نمیتواند شد و حالانکه بدانست فقیر استخراج جمیع مجهولات عددی از جبر و مقابله میشود و در حقیقت تعریف جبر و مقابله اینست که علمی است بقوانین مخصوصه که معلوم میشود بآن قوانین طریق استخراج مجهولات عددی که ممکن الاخراج اند بسبب معلومات مخصوصه این علم بوجه مخصوص و مراد از قوانین مخصوصه قوانین جمع و تفریق و ضرب و قسمت و جذر و معذور و غیر آن است که سوی قوانین جمع و تفریق و غیره علم حساب است و بیان آن بیایدان شاء الله تعالی و مراد از معلومات مخصوصه این علم اصطلاحات این علم است که مجهول را شیء و درهم و دینار و حصه و نصیب و قدر تفاضل و غیره بحسب مناسب مقام فرض میکنند و مثبت را مستثنی منه و زائد و منفی را مستثنی و ناقص تعبیر میکنند و اهل هند مجهولات را بلونی نام می نهند مثل سیامک و نیلک و زررک و غیر آن و مثبت را دهن و منفی را رن تعبیر میکنند و همچنین صاحبان عالیشان انگلس مجهولات را بحروف تعبیر میکنند مثل اب ح چنانکه در فن هندسه است و برای مثبت

१ स्थामक

२ नीलक

३ धन

४ दहन

و منفی نشانی خاص معین کرده اند چنانکه بیان آنهم بیایدان شاء الله تعالی و مراد از وجه مخصوص طریق تصرف در سؤال سائل است بلحاظ اصول هندسی و نسبت عددی و لهذا این علم را از فروعات ریاضی شمرده اند و داخل علم حساب نکرده اند لکن چون بعد از اتمام عمل جبری به حاجت باعمال حسابی میشود برای استخراج مجهولات عددی بنا بر آن از متعلقات علم حساب می شمارند چنانکه مساحت را هم از متعلقات علم حساب شمرده اند و نیز باید دانست که هرگاه در سؤال سائل بحسب مناسب و معمول این فن تصرف می کنند تعادل از اخیر ما اعطاه السائل واقع میشود پس دو طرف میشوند یکی حاصل التصرف فی السؤال و یکی ما اعطاه السائل و این هر دو طرف را معادلین گویند و چون اکثر است که درین طرفین معادلین گاهی زیادت و گاهی نقصان واقع میشود پس ناقص را زائد کردن و بهمان قدر بطرف دیگر افزودن ضرورت میشود و این عمل را جبر میگویند بافتح و جبر در لغت بمعنی بستن شکسته است و همچنین هرگاه جنسین متقبن در هر دو طرف واقع میشوند متد اخلین را از هر دو طرف ساقط می کنند و این عمل را مقابله نامند و آن در لغت برابر کردن است مثلاً سه مال الا چهار شیء معادل پانزده عدد اند پس بعد جبر سه مال معادل پانزده عدد و چهار شیء خواهد شد و اگر گردند که سه مال و چهار شیء معادل سی و سه عدد و یک شیء اند پس بعد عمل مقابله سه مال و سه شیء معادل سی و سه عدد خواهد بود و میر محمد باقر داماد در عیون الحساب بنظم آورده رباعی

* اسقاط مشترک بنما از معادلین * کنا را علم بود بر جبری مقابله *

* مستثنیات بفکن و افزای مثل آن * بردیگری که جبر بود این معامله *

بدانکه اهل این فن اکثر مجهول را شیء تعبیر می کنند اعم از اینکه جذر باشد یا نه و گاهی بدرهم و دینار و نصیب و حصه و قدر تفاضل و غیر آن بحسب مناسب مقام نام می نهند اگر مجهول متعدد باشد و مضروب فی نفسه را مال گویند و مضروب فی نفسه درهم و دینار و غیره را مال درهم و مال دینار و مال نصیب و مال حصه و علی هذا القیاس تعبیر می کنند و همچنین مضروب مال فی الشیء را کعب و مضروب مال درهم فی درهم را کعب درهم هکذا علی قیاس ما ذکر فی المطلب الثامن من الباب الاول و این جمیع حاصلات را مراتب مجهولات و اجناس مجهولات خوانند چرا که ضلع اول آنها مجهول است و همچنین اهل هند مجهول را اگر یکی باشد جارت خواه تاوت نام می نهند و اگر متعدد باشند دیگران را بلونی تعبیر میکنند مثل میامک و نیلک و زردک و غیر آن و حواصل ضرب فی نفسه آنها را

همچنین بمال و کعب و غیره تعبیر می کنند چنانکه صاحب بیج گنت بیان فرموده و الله اعلم بحقیقه الحال و نیز باید دانست که اهل این فن اگر جنسی را از جنسی دیگر ساقط کنند منقوص منه را که مثبت است مستثنی منه و زائد و وجودی و منقوص را که منفی است مستثنی و ناقص و عدمی گویند بلکه مطلق اجناس و اعداد را که صلاحیت منقوص منه بودن دارند زائد و مستثنی منه میخوانند و برای آن نشان بدین صورت نویسند مثلاً مال بد و شیء بد و ۱۴ بد اعنی یک مال و یک شیء و چهارده عدد و برای مطلق ناقص این نشان کنند قص مثلاً مال قص و شیء قص و ۱۴ قص اعنی الایک مال و الایک شیء و الّا چهارده عدد و اهل هند مستثنی منه و مثبت را دهن و مستثنی و منفی را رن گویند مثلاً مال دهن و شیء دهن و ۱۴ دهن و همچنین در مستثنی مال رن و شیء رن و ۱۴ رن و نیز بسبب این نشانات زائد و ناقص حاجت و اوعطف و الّا در اجناس نمیشود مثلاً پنج مال و چهار شیء و الا ۱۳ عدد را اهل این فن بدین صورت نویسند ۴ مال بد ۴ شیء بد ۱۳ قص و اهل هند ۴ مال دهن ۴ شیء دهن ۱۳ رن نگارند و همچنین اگر زائد بعد ناقص واقع شود یا قبل ناقص افتد هیچ قباحتی ندارد از نشان معلوم میشود که مثبت است یا منفی اعنی مستثنی منه است یا مستثنی و نیز در جمله که با هم معادل و مساوی شوند در میان هر دو جمله لفظ مساوی یا معادل می نگارند مثلاً ۲ کعب بد و ۴ شیء بد معادل و مساوی ۳۲ عدد است این را بدین صورت نگارند ۲ کعب بد ۴ شیء بد مساوی ۳۲ و نیز باید دانست که هرگاه جنسی را در جنسی ضرب سازند چون حقیقت ضرب اضعاف احد المضروبین بعد از آحاد مضروب آخر است اعنی اگر چهار عدد را در یک شیء ضرب نمایند حاصل چهار شیء است لهذا مضروب را بر مضروب فیه مقدم کرده می نویسند بدین صورت ۴ شیء و اگر شیء را در درهم ضرب سازند بدین صورت نویسند شیء در هم و گاهی لفظ فی در میان مضروبین می نگارند بدین صورت شیء فی درهم و بعضی بسطع تعبیر می کنند اعنی بسطع شیء در هم و همچنین اگر مجموع جنسین را در جنسی دیگر با جنسین ضرب کنند بالای هریک از مضروب و مضروب فیه مدی کشند که دلالت بر مجموع کند مثلاً اگر مجموع شیء و درهم را در دینار ضرب سازند بدین صورت نگارند شیء در درهم دد فی دینار بد و اگر جنسی را در جنسی ضرب ساخته باز در جنسی دیگر ضرب کنند بدین صورت نگارند شیء در درهم دد فی دینار بد و نیز اگر جنسی را بر جنسی قسمت سازند بطور کسور مقسوم را صورت و مقسوم علیه را منخرج قرار داده می نویسند چرا که حقیقت

کسر همین است که صورت کسر مقسوم است بر مخرج مثلاً شیء را بر دینار قسمت کنند بدین صورت
نویسند شیء و بعضی لفظ مقسوم بر مقسوم و لفظ علی بر مقسوم علیه نگارند بدین صورت مقسوم علی
دینار و نیز اگر جذر جنسی منظور باشد لفظ جذر نویسند و برای ضلع اول هر منزل لفظ

ضلع را با نام منزل می نگارند مثل ضلع کعب و ضلع مالمال و ضلع مالکعب و غیر آن مثلاً اگر بخواهند
جذر مجموع شیء و دینار نویسند بدین صورت جذر شیء بدینار بد و نیز هرگاه از جنسی مراد
جنسی دیگر باشد لفظ اعنی در میان نگارند مثلاً اگر گویند مراد از مربع شیء و درهم مجموع
مربع شیء و مربع درهم و سطح دوشیء فی درهم است آنرا بدین صورت نویسند مربع شیء بد
درهم بد اعنی مربع شیء بد مربع درهم بد اشیء بد فی درهم بد و اگر جنسی را زیاده کردن بر جنسی
دیگر و نقصان کردن هر دو منظور باشد هر دو نشان زائد و ناقص بالای یکدیگر می نگارند
چنانکه اگر گویند که شیء را زیاده کنند یا ناقص سازند بهر دو طور مطلوب حاصل می شود بدین صورت
نگارند قص شیء اعنی خواهه زائد خواهه ناقص هر دو مطلوب میتواند شد و اجزاء شیء و مال
و کعب را بلفظ جزء تعبیر می کنند مثلاً واحد را اگر بر شیء قسمت سازند خارج را جزء شیء گویند و اگر
بر مال قسمت کنند خارج را جزء مال نامند و علی هذا القیاس اعنی واحد مقسوم علی شیء و واحد
مقسوم علی مال و هرگاه مجموع دو جمله یا زیاده مطلوب بود لفظ مجموع در آخر نگارند بطوریکه دائره
عین آن هر دو جمله را احاطه کند مثلاً مجموع چهار شیء و یک مال و دینار و یک مال دینار مطلوب

باشد بشرطیکه آن هر دو جمله جدا جدا واقع شده باشند بدین صورت نگارند
نیز باید دانست که هرگاه از مستثنی اعنی ناقص جنسی دیگر را مستثنی

و ناقص نمایند آن را مثبت و زائد می نویسند چرا که فی الحقیقه نفی النفی اثبات است و همچنین
اگر از جنسی را از آن مستثنی و ناقص سازند آنرا منفی و ناقص نگارند و هکذا بعد از آن بلحاظ شمار مستثنی
اول اگر مستثنی در مرتبه فرد است منفی است و اگر در مرتبه زوج است مثبت خواهد بود مثلاً
یک مال الا چهار شیء الا چهار عدد است آن را بدین صورت نویسند مال بد ۴ شیء قص ۴ بد
و اگر دو کعب الا سه مال الا چهار شیء الا چهار عدد باشند بدین صورت نگارند ۲ کعب بد ۳ مال
قص ۴ شیء بد ۴ قص و هکذا و نیز باید دانست که گاهی جذر جنسی را تضعیف یا تنصیف و خواه

مجموع
۴ شیء بد ۱ مال بد
۲ دینار بد ۱ دینار بد

با جذر جنسی دیگر جمع نمایند یا تفریق یا ضرب و قسمت و غیره اعمال کنند این قسم اعمال را اصم الجذر گویند و اهل هند عمل کرنی خوانند زیرا که جذر آن جنس اصم است اعنی بر آورده نشده است مثلاً خواهند که جذر کعب را با جذر مالکعب جمع نمایند خواه جذر شیء را با جذر دینار جمع کنند خواه جذر چهار را با جذر پنج جمع سازند و علی هذا و نیز باید دانست که گاهی در معادله یک طرف صفر می افتد پس جمیع اعمال تضعیف و تنصیف و تفریق و جمع و غیره متعلق صفر هم میشوند و ما طریق جمیع اعمال را در مطالب جدا گانه بیان نمائیم ان شاء الله تعالی *

مطلب اول در تضعیف و تنصیف و در آن چند بیان است

بیان اول در تضعیف و تنصیف صفر بدانکه تضعیف و تنصیف صفر هم صفر میشود چرا که صفر مرتبه خالی است *

بیان دوم در تضعیف و تنصیف اجناس زائده و ناقصه باید دانست که درین اعمال لحاظ اعداد هر جنس واجب است که در تضعیف عدد آن جنس را تضعیف می نمایند و در تنصیف عدد جنس را تنصیف میسازند اجناس متعدده باشند یا جنس مفرد و زائده باشند خواه ناقصه که حاصل هم همان زائده خواه ناقصه خواهد بود بی تفاوت و تضعیف و تنصیف کسور اجناس هم مثل تضعیف و تنصیف کسور عددی است بلا تفاوت مثلاً یک مال و چهار شیء الا چهار عدد را تضعیف سازند حاصل دو مال و هشت شیء الا هشت عدد خواهد بود و اگر یک مال و چهار شیء الا چهار عدد را تنصیف نمایند نصف مال و دو شیء الا دو عدد میشود و گاهی تنصیف را بطور قسمت مقسوم و مقسوم علیه مینویسند اعنی تنصیف عبارت از قسمت عدد برد و است پس بدینصورت مال بد شیء بد ۴ قس و اگر ثلث مال و دو ثلث شیء الا سه ربع عدد را تضعیف سازند

بدینصورت نویسند مال بد ۱ شیء بد ۱ قس و هکذا در تنصیف کسور *
بیان سیوم در تضعیف و تنصیف اصم الجذر باید که در تضعیف عدد اصم الجذر را در چهار ضرب سازند و در تنصیف بر چهار قسمت نمایند مثلاً اگر بخوانند که جذر یک کعب را تضعیف سازند عدد کعب را در چهار ضرب ساختم حاصل چهار کعب شد پس تضعیف جذر یک کعب جذر چهار کعب است و هکذا اگر بخوانند جذر نه را تضعیف نمایند پس نه را در چهار ضرب نمودم حاصل سی و شش شد و جذر آن

تضعیف جذرنه است و همچنین در تنصیف قسمت می کنند و بیان آن ظاهر است و همچنین جذر الجذر اعداد را در شانزده ضرب سازند و در تنصیف بر شانزده قسمت کنند و در تضعیف کعاب اعداد جنس را در هشت ضرب کنند و در تنصیف قسمت نمایند *

مطلب دوم در جمع و در آن نیز چند بیان است

بیان اول در جمع صفر باید دانست که اگر صفر را با صفر جمع سازند حاصل همان صفر میشود و اگر صفر را با جنسی خواه عددی که زائد باشد یا ناقص جمع نمایند حاصل همان جنس یا عدد باشد بعینه *
بیان دوم در جمع اجناس زائده و ناقصه و آن بر چهار نوع بود * * نوع اول آنکه مزید و مزید علیه هردو متفق فی الجنسیة و زیادت و نقصان باشند اعنی هردو از یک جنس باشند و هم هردو زائد باشند یا هردو ناقص درین صورت اعداد جنس را جمع سازند مثلاً چهار کعب زائد را با پنج کعب زائد جمع کنیم چون مزید و مزید علیه هردو از یک جنس و زائدین اند جمع اعداد نمودم حاصل نه کعب زائد شد و همچنین اگر ناقص فرض کنیم حاصل نه کعب ناقص خواهد بود * *
نوع دوم آنکه هردو مختلف الجنسیة و متفق فی الزیادة و النقصان باشند پس هردو را بصورت آنها جمع نمایند و در عبارت بواو عطف جمع سازند مثلاً پنج کعب زائد را با چهار شیء زائد جمع سازند پنج کعب زائد و چهار شیء زائد شد و آنرا بدین صورت نویسند ۵ کعب ۱۴ شیء ۵ * *
نوع سوم آنکه هردو مختلف فی الجنسیة و مختلف فی الزیادة و النقصان باشند آنها را نیز مثل نوع دوم جمع کنند مثلاً پنج کعب زائد را با چهار شیء ناقص جمع سازند حاصل بدین صورت شد ۵ کعب ۱۴ شیء ۵ * * نوع چهارم آنکه هردو متفق الجنسیة و مختلف فی الزیادة و النقصان باشند پس باید که فضل اعداد هردو بگیرند که جانب فاضل ناقص است پس یک کعب ناقص حاصل جمع شد و اگر پنج کعب زائد را با چهار کعب ناقص جمع سازم چون واحد فضل جانب زائد است پس یک کعب زائد حاصل جمع گردید هرگاه این اقسام معلوم شد میگویم که اگر مزید و مزید علیه متعدی الاجناس خواه جمله متعدی باشند باید که هر یکی را متخانی الاجناس نگارند و متخانی هر جنس در جمله که عدد نباشد صفر نهند و جمع سازند چنانکه مذکور شد و حاصل جمع را تحت خط عرضی

نویسند مثلاً اگر خواهیم که این دو جمله را جمع کنیم نوشتیم و جمع نمودیم بدینصورت

مثال اول

جمله اولی : ۷ کعب کعب بد ۴ مال بد ۱۰۰ عدد بد ۷ شیء قص ۳ کعب قص
جمله ثانیه : ۴ کعب کعب بد ۲ مال قص * ۴ شیء بد ۲ کعب قص
حاصل جمع : ۱۲ کعب کعب بد ۳ مال بد ۱۰۰ عدد بد ۳ شیء قص ۴ کعب قص

مثال دیگر

جمله اولی : ۱ کعب بد ۳ مال بد ۶ شیء بد ۱ جزء مال قص ۴ نص
جمله ثانیه : ۱ کعب قص ۴ مال بد ۱۰ شیء قص * ۱۰۰ بد
حاصل جمع : * ۸ مال بد ۴ شیء قص ۱ جزء مال قص ۹۵ بد

مثال دیگر بطور اهل هند

جمله اولی : ۱ جاوت دهن ۱ سیامک دهن
جمله ثانیه : ۲ جاوت دهن ۸ سیامک رن
حاصل جمع : ۳ جاوت دهن ۷ سیامک رن

بیان سیوم در جمع جذرین الجنسین باید دانست که اگر مزید و مزید علیه متفق الجنسیه باشند پس هر دو را جمع کنند؛ بلحاظ زائد و ناقص و اصم الجذرا عظم نام نهند و باز مسطح هر دو را بگیرند پس اگر آن مسطح مجذور منطق بود جذر آنرا تضعیف سازند و اصم الجذرا صغیر نام گذارند و هر دو عظم و اصغرا جمع کنند بطریقیکه در جمع زائد و ناقص گفته شد و اگر مسطح مجذور منطق نبود جمع ممکن نباشد پس هر دو را بصورتش نویسند و این قاعده عام است خواه جنسین منطقیین باشند خواه اصمیین مثلاً خواستیم جذر چهار مال زائد را با جذر نه مال زائد جمع کنیم هر دو را جمع نمودیم سیزده مال اصم الجذرا عظم شد و باز هر دو را با هم ضرب ساختیم سی و شش مال مال شد جذر آن را که شش مال است تضعیف نمودیم و دوازده مال گردید و آن اصم الجذرا صغیر است پس هر دو را با هم جمع کردم بست و پنج مال شد پس جذر آن حاصل جمع جذرین است و این مثال جذرین منطقیین است مثال دیگر میخواهم که جذر هشت کعب زائد را با جذر هجده کعب زائد جمع نمایم اول هر دو را جمع نمودیم بست و شش کعب و اصم الجذرا عظم شد باز هر دو را با هم ضرب نمودیم یکصد و چهل و چهار

کعب کعب گردید و جذر آنرا که دوازده کعب است تضعیف نمودم اصم الجذر اصغر بست و چهار کعب شد و هر دو را جمع نمودم پنجاه کعب برآمد پس جذر آن حاصل جمع جذرین مطلوب است مثال دیگر اگر جذر هشت کعب ناقص را با جذر هجده کعب زائد جمع نمایم چون بموجب عمل مذکور اصم الجذر اعظم بست و شش کعب و اصم الجذر اصغر بست و چهار کعب است پس بموجب فائده جمع زائد و ناقص که در نوع چهارم مذکور کرده شد فضل اعظم علی الاصغر گرفتیم دو کعب برآمد چون فضل جانب زائد بود پس جذر دو کعب زائد حاصل جمع گردید و همچنین اگر جذر هشت کعب زائد را با جذر هجده کعب ناقص جمع نمایم چون فضل جانب ناقص است پس جذر دو کعب ناقص حاصل جمع خواهد بود مثال دیگر اگر خواهم که جذر هشت عدد زائد را با جذر دو عدد زائد جمع کنم اول هر دو را جمع نمودم ده اصم الجذر اعظم شد باز هر دو را ضرب نمودم شانزده گردید و جذر آن را که چهار است تضعیف ساختم هشت اصم الجذر اصغر گردید و هر دو را جمع نمودم هجده شد و جذر آن حاصل جمع مطلوب است *

فائده اگر سطح عددین جنسین را در چهار ضرب ساخته جذر بگیرند نیز اصم الجذر اصغر میشود فافهم *

فائده دیگر اگر جذرین جنسین منطقیین باشند حاجت باین عمل نیست جذر هر دو را گرفته جمع نمایند لکن در بعض جا که ضرورت میشود برای جنسین منطقیین نیز حاجت این عمل می افتد و اگر یکی منطق و دیگری اصم خواه هر دو اصم باشند پس این عمل واجب میشود طریق دوم عا د اعداد اجناس مضروبین حاصل سازند بشرطیکه بهم رسد اعداد اجناس مضروبین را بر آن قسمت کنند اگر خارج قسمت هر دو عدد منطق برآید جذر آن بگیرند و جمع نموده مجذور مجموع را در عدد عا ضرب سازند که حاصل عدد حاصل الضرب است مثلاً جذر هشت کعب زائد را با جذر هجده کعب ناقص جمع کنم چون عا هر دو عدد دواست لهذا اعداد مضروبین را برد و قسمت نمودم خارج یکی چهار زائد و خارج دیگر نه ناقص گردید و جذر هر دو را جمع نمودم واحد ناقص برآمد آنرا در مضروب ساختم دو ناقص گردید پس جذر دو کعب ناقص حاصل جمع شد طریق سیوم باید که اکثر ابرار اقل قسمت نمایند و ملاحظه کنند اگر خارج قسمت عدد منطق باشد بر جذر آن واحد بیفزایند و مجذور آنرا در عدد اقل ضرب سازند اگر مزید و مزید علی زائدین یا ناقصین باشند و اگر مختلفین

بودند پس از جذر خارج واحد بکافند و مجذور باقی را در عدد اقل ضرب سازند که حاصل ضرب جمع باشد و اگر خارج قسمت عدد منطق نبود جمع ممکن نباشد هر دو را بصورت جمع کنند مثلاً اگر جذر هشت کعب زائد را با جذر هجده کعب زائد جمع سازند هجده کعب را که اکثر بود بر هشت کعب قسمت نمودم خارج دو صحیح و یک ربع گردید و جذر آن یک صحیح و یک نصف است پس واحد بر آن افزودم دو صحیح و یک نصف شد و مجذور آن را که شش صحیح و یک ربع است در هشت کعب که اقل است ضرب ساختم حاصل پنجاه کعب زائد گردید و هوالمطلوب و همچنین اگر جذر هشت کعب زائد را با جذر هجده کعب ناقص جمع کنیم پس از جذر خارج قسمت که یک صحیح و یک نصف بود واحد کاستیم باقی یک نصف ماند و مجذور آن را که یک ربع است در هشت کعب ضرب نمودم دو کعب ناقص گردید چرا که فضل جانب ناقص است و هوالمطلوب مثال دیگر اگر خواهیم که جذر سه کعب زائد با جذر هفت کعب زائد جمع سازیم چون بطریق اول دیدم که مسطح هر دو بست و یک کعب است و آن منطق نیست و نیز بطریق دوم چون اکثر را بر اقل قسمت نمودم خارج قسمت دو صحیح و یک ثلث شد و آنهم منطق نیست پس دانستیم که جمع جذرین این هر دو ممکن نیست پس آن هر دو را بصورت جمع نمودم اعنی جذر سه کعب زائد و جذر هفت کعب زائد و علی هذا القیاس و باید دانست که اگر اجذا رجنسی را با اجذا رجنسی جمع سازند باید که مربع عددا اجذا را در اعداد جنس ضرب کرده حاصل را عدد جنس قرار دهند و جمع سازند مثلاً اگر خواهیم که سه جذر چهار کعب را با دو جذر سه کعب جمع کنیم پس چون عدد اجذا را اول سه است لهذا مجذور آن را که نه بود در چهار که عدد جنس است ضرب ساختم سی و شش شد و چهار را که مجذور دو است در سه ضرب کردم دوازده گردید پس جنس سی و شش کعب را با جذر دوازده کعب جمع کردم و هكذا * بیان چهارم در جمع جذری الجذرین و طریقش این است که اول بطور جمع الجذرین عمل نمایند بلا لحاظ زائد و ناقص اعنی اعداد جنسین را جمع کنند و ضعف جذر مسطح العددین را بلا لحاظ زائد و ناقص بر آن بیفزایند و مجموع را محفوظ اول قرار دهند و باز جذر مسطح العددین را در چهار ضرب سازند و محفوظ ثانی نام گذارند و محفوظین را بطور قاعده جمع الجذرین جمع سازند حاصل مطلوب بود مثلاً جذر الجذر هشتاد و یک را با جذر الجذر شانزده جمع کنیم اول جمع الجذرین نمودم یکصد و شصت و نه محفوظ اول شد و یکصد و چهل و چهار محفوظ ثانی پس محفوظین را بقا عده مذکوره

جمع نمودم ششصد و بیست و پنج گردید و آن مطلوب است و باید دانست که در جمع محفوظین لحاظ زائد و ناقص ضرور است اعنی اگر اصم الجذر اعظم زائد است پس محفوظ اعظم زائد خواهد بود و اگر ناقص است ناقص و علی هذا القیاس *

بیان پنجم در جمع کعبین و طریقش اینست که مربع احد العددين را در دیگری ضرب کرده حاصل را در بست و هفت ضرب سازند و ضلع کعب آنرا اگر برآید بر آن عدد دیگر بیفزایند و مربع دوم را در اول ضرب نموده حاصل را در بست و هفت ضرب سازند و ضلع کعب حاصل را اگر برآید بر اول بیفزایند و هر دو حاصل را با لحاظ زائد و ناقص جمع کنند اعنی اگر متحدین اند جمع سازند و اگر مختلفین اند فضل جانب فاضل بگیرند مثلاً کعب هشت زائد را با کعب شصت و چهار زائد جمع کنیم مربع اول را که ۶۴ بود در دیگری که هم ۶۴ است ضرب نمودم ۴۰۹۶ گردید آنرا در بست و هفت ضرب ساختم ۱۱۰۵۹۲ شد ضلع کعب این ۴۸ است آنرا با عدد دوم که شصت و چهار بود جمع کردیم ۱۱۲ شد باز مربع شصت و چهار را که ۴۰۹۶ است در هشت که اول است ضرب ساختم ۳۲۷۶۸ شد آنرا در بست و هفت ضرب نمودم ۸۸۴۷۳۶ گردید و ضلع کعب آن ۶۶ است آنرا با اول جمع ساختم ۱۰۴ شد چون جمع زائدین بود هر دو را جمع کردم ۲۱۶ گردید و هوالمطلوب اعنی کعب مجموع کعبین است و همچنین اگر هر دو ناقص باشند و اگر مختلفین باشند فضل بگیریم و آن هشت است پس اگر فضل جانب زائد بود کعب هشت زائد منظور باشد و اگر ناقص ناقص مطلوب شود و باید دانست که عدد از هر جنس که بود حاصل هم آن جنس خواهد بود مثلاً در مثال مذکور کعب هشت مال را با کعب شصت و چهار مال جمع کنند حاصل کعب دو صد و شانزده مال خواهد بود *

مطلب سیوم در تفریق

بدانکه تفریق عکس جمع است و در آن نیز بموجب جمع چند بیان است
بیان اول در تفریق صفر باید دانست که صفر را اگر از جنسی یا عددی زائد و یا ناقص نقصان کنند باقی همان جنس و عدد باشد و اگر جنسی یا عددی را از صفر نقصان نمایند نیز باقی همان جنس و عدد شود الا اگر آن جنس و عدد زائد باشد باقی ناقص و اگر آن جنس و عدد ناقص باشد باقی زائد برآید مثلاً اگر پنج مال یا پنج شیء یا پنج عدد زائد از صفر نقصان کند باقی پنج مال یا پنج شیء یا پنج عدد ناقص برآید و اگر ناقص را از صفر نقصان نمایند باقی زائد برآید *

بیان دویم در تفریق اجناس زائده و ناقصه و آن نیز بطور جمع چهار نوع است و طریق تفریق هر نوع بعکس طریق جمع آن نوع است * نوع اول که منقوص و منقوص منه هر دو متعلق فی الجنسیتة و الزیادة و النقصان باشند پس اقل را از اکثر ساقط نمایند مثلاً چهار کعب زائد را از نه کعب زائد نقصان کنیم باقی پنج کعب زائد ماند و اگر نه کعب زائد را از چهار کعب زائد نقصان کنیم باقی پنج کعب ناقص خواهد بود و نیز اگر منقوص را در زیادت و نقصان منعکس سازند اعنی زائد را ناقص و ناقص را زائد فرض کنند و تفاضل بگیرند خوب است که فضل جانب فاضل حاصل تفریق بود چنانکه در مثال اول اگر چهار کعب زائد که منقوص بود ناقص فرض کردم چون فضل جانب فاضل زائد پنج است لهذا پنج کعب زائد حاصل تفریق شد و همچنین در مثال ثانی نه کعب زائد را که منقوص است ناقص فرض کردم چون فضل جانب ناقص پنج است پس پنج کعب ناقص حاصل تفریق شد و هکذا در ناقصین * نوع دویم که هر دو مختلف الجنسیتة و متعلق فی الزیادة و النقصان باشند پس منقوص را در زیادت و نقصان منعکس ساخته هر دو را بصورت نویسند مثلاً اگر چهار شی زائد را از پنج کعب زائد نقصان کنند چهار شی زائد را که منقوص بود منعکس ساختم حاصل ۵ کعب بد ۴ شیء قص شد و در عبارت بلفظ الانعبار نمایند اعنی پنج کعب الا چهار شیء و اگر از پنج کعب ناقص چهار شیء ناقص را که منقوص بود منعکس نمودم حاصل ۵ کعب قص ۴ شیء بد گردید * نوع سوم که هر دو مختلف الجنسیتة و مختلف فی الزیادة و النقصان باشند حال آنهم مثل نوع دویم است مثلاً اگر از پنج کعب زائد چهار شیء ناقص را ساقط کنیم منقوص را منعکس ساختم ۵ کعب بد ۴ شیء بد شد و اگر از پنج کعب ناقص چهار شیء زائد را ساقط کنیم حاصل ۵ کعب قص ۴ شیء قص شود * نوع چهارم که هر دو متعلق فی الجنسیتة و مختلف فی الزیادة و النقصان باشند پس منقوص را منعکس ساخته با منقوص منه جمع نمایند که حاصل تفریق باشد از جهت منقوص منه مثلاً چهار کعب ناقص را از نه کعب زائد نقصان کنیم پس منقوص را منعکس ساختم چهار کعب زائد شد و آنرا با منقوص منه جمع نمودم سیزده کعب زائد حاصل تفریق شد چرا که نفی الثبات است و همچنین اگر دوازده عدد زائد را از پانزده عدد ناقص ساقط کنیم حاصل تفریق بست و هفت عدد ناقص خواهد بود و همچنین اگر اجناس متعدده باشند بطور جمع منقوص را تحت منقوص منه محاذی یکدیگر نویسند و عمل نمایند *

مثال اول

منقوص منه : ۷ کعب کعب بد ۴ مال بد ۱۰۰ بد ۷ شیء قص ۳ کعب قص
 منقوص : ۴ کعب کعب بد ۲ مال قص * ۴ شیء بد ۲ کعب قص
 حاصل تفريق : ۲ کعب کعب بد ۷ مال بد ۱۰۰ بد ۱۱ شیء قص ۱ کعب قص
 مثال دیگر

منقوص منه : ۱ کعب بد ۳ مال بد ۶ شیء بد ۱ جزء مال بد ۴ قص
 منقوص : ۱ کعب قص ۴ مال بد ۱۰ شیء قص * ۱۰۰ بد
 حاصل تفريق : ۲ کعب بد ۲ مال قص ۱۶ شیء بد ۱ جزء مال بد ۱۰۴ قص
 مثال دیگر بطور اهل هند

منقوص منه : ۲ جاوت دهن ۸ سیامک رن
 منقوص : ۱ جاوت دهن ۱ سیامک دهن
 حاصل تفريق : ۱ جاوت دهن ۹ سیامک رن

بد آنکه از منعکس نمودن منقوص تبدیل علامت منظور است اعنی علامت زائد را ناقص و ناقص را زائد فرض می کنند فافهم *

فائدة بدانکه چون تفريق عکس جمع است لهذا خلاصه قواعد جميع انواع این است که علامت منقوص را از زائد و ناقص تبدیل و منعکس نموده با منقوص منه جمع میسازند که حاصل جمع بسبب انعکاس حاصل تفريق میشود *

بیان سیوم در تفريق جذرین الجنسین و جذر الجذرین و کعبین و حال اینهم مثل جمع است بالانعکاس اعنی منقوص را منعکس نموده با منقوص منه جمع میسازند بطریقیکه در جمع گفته شد *

مطلب چهارم در ضرب و در آن چند بیان است

بیان اول در ضرب صفر بدانکه هرگاه احد المصرو بین صفر باشد حاصل هم صفر خواهد شد *
 بیان دوم در ضرب اجناس زائده و ناقصه و طریقش آنست که اعداد جنس مضروب را بر اعداد جنس مضروب فیه ضرب سازند و جنس مضروب را در جنس مضروب فیه ضرب نمایند و باید آنست که حاصل زائد در زائد و ناقص در ناقص همیشه را ند می باشد و حاصل الضرب

مختلفین همیشه ناقص است بدانکه اجناس بر دو نوع است یکی آنکه اجناس متحد الضلع باشند
 اعنی ضلع اول آنها یکی بود چون شیء و مال و کعب و غیره و دویم آنکه اجناس مختلف الضلع
 باشند اعنی شیء و درهم و مال و درهم و شیء و کعب و درهم و هکذا پس طریق ضرب اجناس متحد
 الضلع اینست که عدد منازل اجناس مضروبین را جمع نمایند اگر مضروبین در یکطرف باشند
 خواه بطرف صعودی خواه بطرف نزولی که آن عدد منزل حاصل الضرب است مثلاً اگر دو مال
 زائد را در چهار کعب زائد ضرب کنیم عدد جنس مضروب را که دو است در چهار که عدد
 جنس مضروب فیه است ضرب نمودم هشت شد و چون عدد منزل مال دو و عدد منزل
 کعب سه است و مجموع آن پنج می شود و آن عدد منزل مال کعب است پس حاصل
 الضرب هشت مال زائد گردید و همچنین اگر چهار کعب ناقص را در هفت مال ناقص
 ضرب کنیم پس چهار را در هفت ضرب کردم بست و هشت شد و عدد منزل کعب را که سه است
 با عدد منزل مال مال که چهار است جمع نمودم هفت شد و آن عدد منزل مال مال کعب است
 پس بست و هشت مال مال کعب زائد گردید چرا که مضروبین ناقصین بودند و اگر چهار کعب
 ناقص را در هفت مال مال زائد خواه چهار کعب زائد را در هفت مال ناقص ضرب سازم
 حاصل بست و هشت مال مال کعب ناقص خواهد بود و نیز باید دانست که چون شیء اول
 مراتب صاعده و جزء شیء اول مراتب نازله و واحد وسطی النسبة است درین صورت منزل
 عدد بمرتبه صغراست پس حاصل ضرب عدد منزل هر جنس در منزل عدد که صغراست همان
 عدد منزل جنس خواهد بود مثلاً اگر چهار کعب زائد را در پنج عدد زائد ضرب کنیم چهار را در پنج ضرب
 نمودم بست شد و چون عدد منزل کعب را که سه است با عدد منزل عدد که صغراست جمع
 نمودم همان سه شد و آن عدد منزل کعب است پس بست کعب زائد حاصل الضرب گردید و اگر
 احد المضروبین در منزل صعودی و دیگری در منزل نزولی باشد پس اعداد اجناس را با هم
 ضرب نموده فصل اعداد منازل اجناس بگیرند که حاصل عدد منزل جانب فاضل خواهد
 بود و اگر اعداد منازل مضروبین مساوی باشند حاصل واحد خواهد بود که در منزل صغراست
 مثلاً اگر چهار مال زائد را در سه جزء کعب زائد ضرب سازم اول چهار را در سه ضرب کردم دوازده شد
 و فصل عدد منزل جزء کعب بر عدد منزل مال گرفتم واحد برآمد و آن عدد منزل جزء شیء

که منزل نزولي جانب فاضل است گردید پس دوازده جزء شيء زائد حاصل ضرب شد و اگر چهار مال زائد را در سه جزء مال زائد ضرب کنیم چون عدد منزل مضروبین مساوی است لهذا حاصل دوازده عدد زائد خواهد بود و اگر اجناس مضروبین مختلف الضلع باشند مثلاً شيء و درهم خواه مربع شيء في مربع درهم و غیر آن پس اعداد اجناس را با هم ضرب سازند و حاصل ضرب اجناس مضروبین را بمسطح آن اجناس تعبیر نمایند خواه لفظ في در میان هر دو نهند مثلاً اگر خواهیم چهار شيء را در سه درهم ضرب سازیم حاصل ضرب دوازده مسطح شيء درهم گوئیم خواه دوازده شيء في درهم گوئیم و باید دانست که اگر اجناس احد المضروبین خواه مضروبین کثیر باشند پس هر جنس مضروب را در هر جنس مضروب فيه بطریقیکه مذکور شد ضرب نموده حاصل را متحاذی یک دیگر که هر جنس مقابل جنس خود افتد چنانکه در جمع مذکور شد بنویسند و جمع سازند و بعضی شبکه جدول مربعات کشند و آن خالی از تکلف نیست مثل خواستم که شش کعب زائد و چهار مال زائد الا چهار شيء و پنج عدد را در شش مال مال زائد و هفت مال زائد الاده جزء شيء ضرب سازیم نوشتیم مضروب و مضروب فيه را و ضرب نمودیم بدین صورت گردید (شکل ۱۵۳)

و اگر شبکه رسم نمایم بدین صورت (شکل ۱۵۴)

و باز حاصلات شبکه را برای جمع متحاذی الاجناس نوشتیم و جمع کردم بدین صورت (شکل ۱۵۵)

تنبیه * درگاه جنسی را در جنسی ضرب کرده حاصل را باز در جنس ثالث ضرب سازند خواه جمله را در جمله ضرب نموده باز در جمله ثالث ضرب کنند پس بهمان طریق ضرب نمایند که حاصل ضرب آخر مطاوب بود *

فائده اگر مضروبین خواه احد المضروبین مقسوم بر جنسی باشند پس مقسوم را صورت کسر و مقسوم علیه را مخرج قرار داده در یک دیگر ضرب سازند و انواع آن مثل انواع کسور است و الا اگر احد المضروبین که مقسوم بر مال باشد و آنرا در شيء ضرب سازند حاصل مقسوم علی شيء خواهد بود مثلاً ۲۱ عدد و درهم في شيء مقسوم بر مال حاصل ضرب است پس ۲۱ و درهم مقسوم علی شيء است *

بیان سیوم در ضرب اجزاء اجناس در یک دیگر و ضرب جذر الا جذار و ضرب کعبین بدانکه مسطح الجذربین مساوی جذر مسطح المجذورین می باشد و مسطح کعبین مساوی کعب

صفحه ۳۴۸

(شکل ۱۵۳)

مضروب فی

مضروب

۶ کعب دد : ۴ مال دد : ۴ شیخ قص : ۵ قص : ۶ مال دد : ۷ مال دد : ۱۰ جزء شیخ قص

حاصل ضرب

۴۳ مال دد : ۴۲ مال کعب دد : ۴۱ مال کعب دد : ۴۰ مال دد : ۳۹ شیخ قص
 * * * * *
 ۴۸ کعب قص : ۴۷ دد * * * * *
 ۵۰ جزء شیخ دد * * * * *
 حاصل جمع * ۴۳ مال مال کعب دد : ۱۸ مال کعب دد : ۹۵ مال قص : ۴۲ مال کعب دد : ۲ مال مال قص : ۴۸ کعب قص : ۴۷ دد : ۵۰ جزء شیخ دد

۶ کعب دد	۴ مال دد	۴ شیخ قص	۵ قص	۶ مال مال دد
۳۹ مال مال کعب دد	۴۲ مال کعب دد	۴۱ مال کعب قص	۴۰ مال مال قص	۳۹ مال مال قص
۴۲ مال کعب دد	۴۱ مال مال دد	۴۸ کعب قص	۳۵ مال قص	۷ مال دد
۴۰ جزء شیخ قص	۴۳ دد	۵۰ جزء شیخ دد		

صفحه ۳۴۸ (شکل ۱۵۴)

۳۶ مال مال کعب دد : ۴۲ کعب کعب دد : ۴۳ مال مال قص
 * * * * *
 ۴۲ مال کعب دد : ۴۸ مال مال دد : ۴۸ کعب قص : ۳۵ مال قص
 * * * * *
 ۴۳ مال مال کعب دد : ۴۲ مال کعب دد : ۱۸ مال کعب دد : ۲ مال مال قص : ۹۵ مال قص : ۴۸ کعب قص : ۴۷ دد : ۵۰ جزء شیخ دد
 جمع

منصوب

جہ * ۱۵ مال مال قص: ۳۷ مسطح مال فی مسطح درہم فی دینار

مضروب

حاصل جمع * ١٥ مال مال جارت رن: ٢٧ مسطرم مال جارت في مسطرم.

[illegible]

حاصل الضرب : جذر ۸۱ مال مال بد جذر ۷۵ مال قص جذر ۶۷۵ مال بد جذر ۶۲۵ قص
چون جذر هفتاد و پنج مال ناقص را با جذر شصت و هفتاد و پنج مال زائد جمع نمودم حاصل

جزر شیخ زلفه

جزر شیخ زلفه

مداخل جمع

۴ * *
۴۰۰

مسطح المكعبین است درین صورت اگر احد المضروبین مجذور یا مکعب باشد که مقصود ضرب جذر یا مکعب اوست و مضروب آخر مجذور یا مکعب نبود پس لازم است که مجذور یا مکعب مضروب آخر گرفته با هم ضرب نمایند مثلاً اگر خواهیم که جذر نه مال را در دوشی ضرب کنیم پس مجذور دوشی که چهار مال است گرفته نه مال را در چهار مال ضرب ساختیم حاصل سی و شش مال مال گردید و جذر آن حاصل الضرب مطلوب است و همچنین اگر اجناس متعدده باشند هر یکی را چنانکه مذکور شده با هم ضرب نمایند و جمع سازند اگر جمع ممکن باشد والا هر قدر که جمع ممکن بود جمع نموده باقی را بصورت نویسند مثلاً جذر سه مال زائد و ۵ عدد زائد را در جذر دو مال زائد و جذر سه مال زائد و جذر هشت مال زائد ضرب نمایم پنج عدد را مجذور گرفتیم بست و پنج شد و ضرب نمودم حاصل ضرب ۶ مال ۹ مال ۲۴ مال ۵۰ مال ۷۵ مال ۲۰۰ مال بد گردید پس خواستیم که جمع نمایم چون جمع جذر بست و چهار مال مال با جذر شش مال مال ممکن بود آنرا بقاعده جمع الجذریین جمع نمودم جذر پنجاه و چهار مال مال شد و جذر نه مال مال جمع نمیتوانست شد لکن جذر آن ممکن است لهذا جذر آنرا که سه مال است گرفتیم و باز جذر ۵۰ مال را با جذر دو صد مال جمع نمودم جذر چهار صد و پنجاه مال گردید و باز جمع آن با جذر هفتاد و پنج مال ممکن نبود و نیز هفتاد و پنج مال جذر صحیح ندارد لهذا بصورت نوشتیم پس حاصل ضرب جذر ۵۱ مال ۳ مال بد و جذر ۴۵۰ مال بد و جذر ۷۵ مال بد گردید و اگر اجناس مضروب و مضروب فیه را بقاعده جمع اجزاء جمع نمایند اگر ممکن باشد و باز با هم ضرب سازند بهتر است مثال اگر جذر سه مال زائد و جذر بست و پنج عدد زائد را در جذر سه مال زائد و جذر دوازده مال زائد و جذر بست و پنج عدد ناقص ضرب کنیم اول جذر سه مال زائد و جذر دوازده مال زائد را با هم جمع نمودم حاصل جمع جذر بست و هفت مال گردید پس نوشتیم بدینصورت

مضروب

مضروب فیه

جذر ۳ مال بد جذر ۲۵ بد * جذر ۲۷ مال بد جذر ۲۵ قص

حاصل الضرب : جذر ۸۱ مال مال بد جذر ۷۵ مال قص جذر ۶۷۵ مال بد جذر ۶۲۵ قص

چون جذر هفتاد و پنج مال ناقص را با جذر شش صد و هفتاد و پنج مال زائد جمع نمودم حاصل

فج

جذره صد مال زائد گردید و دیگر جمع ممکن نبود لکن جذر بهم میتوانست شد لهذا جذر گرفتیم ۹ مال زائد و جذره صد مال زائد و بست و پنج عدد ناقص حاصل جمع شد فافهم *

مطلب پنجم در قسمت و آن عکس ضرب است و در آن نیز چند بیان است *

بیان اول در قسمت صغریه آنکه اگر صغر مقسوم باشد خارج قسمت نیز صغر خواهد بود و صغر صلاحیت مقسوم علیه بودن ندارد زیرا که هر جنسی یا عددی را که در صغر ضرب سازند حاصل صغر میشود و هرگاه مقسوم جنس یا عدد باشد و مقسوم علیه صغر بود پس خارج قسمت هیچ نخواهد بود چرا که خارج قسمت را باید که هرگاه در مقسوم علیه ضرب سازند مساوی مقسوم شود و آن در اینجا به هیچ جنسی و عددی ممکن نیست *

بیان دوم در قسمت اجناس زائده و ناقصه باید که اعداد اجناس مقسوم را بر اعداد اجناس مقسوم علیه قسمت سازند و جنس مقسوم را بر جنس مقسوم علیه قسمت نمایند و اگر مقسوم و مقسوم علیه زائدین یا ناقصین باشند خارج همیشه زائد خواهد بود و اگر مختلفین باشند پس خارج قسمت همیشه ناقص برآید پس اگر اجناس مقسوم و مقسوم علیه هر دو متحد الضلع و هر دو بیک جانب صعودی یا نزولی واقع شوند پس فضل منزل جنسین بگیرند که آن عدد منزل جنس خارج قسمت جانب صعودی است اگر منزل مقسوم فوق منزل مقسوم علیه باشد والا از جانب نزولی و اگر هر دو مختلف الجانبین باشند اعنی یکی صعودی و دیگری نزولی بود عدد منزل هر دو را جمع سازند که آن عدد منزل خارج قسمت است پس اگر منزل مقسوم فوق منزل مقسوم علیه باشد خارج قسمت صعودی خواهد بود و اگر منزل مقسوم علیه فوق بود خارج قسمت نزولی خواهد برآمد و اگر اجناس مقسومین مختلف الضلع باشند پس مقسوم را بر مقسوم علیه منسوب سازند که قسمت ممکن نیست و همچنین اگر اجناس مقسومین متحد الضلع و متعدد باشند پس اگر اجناس مقسوم زیاده باشند و مقسوم علیه جنس واحد بود قسمت ممکن است و اگر اجناس مقسوم علیه متعدد باشند منسوب نمایند که قسمت ممکن نیست و گاهی اگر اجناس مقسوم علیه هم متعدد و متحد الضلع بودند خواه مختلف الضلع خارج قسمت بالاستقراء یافته میشود مثلاً خواستم که چهار کعب زائد را بر دو مال زائد قسمت نمایم چهار را بر دو قسمت نمودم و کعب را بر مال خارج دو شیء زائد گردید و اگر چهار کعب ناقص را بر دو مال ناقص قسمت کنیم نیز دو شیء

زائد خارج قسمت است و اگر چهار کعب زائد را بر دو مال ناقص قسمت سازم خارج قسمت
دو شیء ناقص است و اگر چهار کعب ناقص را بر دو مال زائد قسمت نمایم نیز خارج دو شیء
ناقص میشود و اگر چهار جزء کعب زائد را بر دو جزء مال زائد قسمت کنم خارج دو جزء شیء زائد است
و اگر چهار جزء کعب ناقص را بر دو جزء مال ناقص قسمت سازم نیز خارج دو جزء شیء زائد است
و اگر چهار جزء کعب زائد را بر دو جزء مال ناقص قسمت نمایم خواه چهار جزء کعب ناقص را بر دو جزء
مال زائد قسمت نمایم چون منزل مقسوم فوق منزل مقسوم علیه است خارج دو جزء شیء ناقص خواهد بود
و اگر دو مال زائد را بر چهار کعب زائد خواه دو مال ناقص را بر چهار کعب ناقص قسمت کنم
خارج دو ربع جزء شیء زائد است و اگر دو مال ناقص را بر چهار کعب زائد خواه دو مال زائد را
بر چهار کعب ناقص قسمت سازم خارج دو ربع جزء شیء ناقص است و اگر دو جزء مال زائد را
بر چهار جزء کعب زائد خواه دو جزء مال ناقص را بر چهار جزء کعب ناقص قسمت کنم خارج
دو شیء زائد است و اگر دو جزء مال زائد را بر چهار جزء کعب ناقص خواه دو جزء مال ناقص را
بر چهار جزء کعب زائد قسمت نمایم خارج دو شیء ناقص خواهد بود و اگر چهار کعب زائد را
بر دو جزء مال زائد قسمت نمایم خارج دو مال کعب زائد خواهد بود چرا که منزل مقسوم فوق
منزل مقسوم علیه است و اگر دو جزء مال زائد را بر چهار کعب زائد قسمت کنم خارج دو ربع
جزء مال کعب زائد است و علی هذا در ناقصین و مختلفین مثال اجناس متعدده اگر خواهم که
هشت کعب زائد و بست مال زائد و چهار شیء ناقص را بر چهار مال مال زائد قسمت کنم خارج
دو جزء شیء زائد و پنج جزء مال زائد و یک جزء کعب ناقص شده ————— کذا

خارج قسمت ۲ جزء شیء بد ۵ جزء مال بد ۱ جزء کعب قص

مقسوم ۸ کعب بد ۲۰ مال بد ۴ شیء قص

مقسوم علیه ۴ مال مال بد

مثال دیگر خواستم که چهارده مال مال زائد و بست کعب زائد و ده مال ناقص و هشت شیء
ناقص را بر هفت مال زائد و چهار شیء زائد و ده عدد ناقص قسمت کنم چون اجناس مقسوم

و مقسوم علیه متعدد بودند قسمت ممکن نشد لهذا منسوب ساختیم بدینصورت

۱۴ مال مال بد ۲۰ کعب بد ۱۰ مال قص ۸ شی قص

۷ مال بد ۴ شی بد ۱۰ قص

مثال دیگر اجناس مختلف الضلع خواستیم که چهار مال زائد و پنج مال درهم زائد را بد و شی زائد و دو درهم زائد قسمت نمایم چون قسمت ممکن نیست منسوب ساختیم هکذا
 ۴ مال بد ۵ مال درهم بد مثال دیگر خواستیم که چهار کعب زائد و شش مال زائد را بد و
 ۲ شی بد ۲ درهم بد مال زائد و سه شی زائد قسمت کنیم در اینجا هر چند اجناس متعدد اند
 لیکن خارج قسمت دو شی زائد بهم رسید مثال دیگر خواستیم که چهار کعب زائد و شش مال
 درهم زائد را بد و کعب زائد و سه مال درهم زائد قسمت کنیم در اینجا هم با وجود یک اجناس مختلف
 الضلع و متعدد اند لیکن خارج قسمت دو عدد برآمد و اهل هند همچنین الوان را چنانکه در ضرب
 مذکور شد در قسمت مینویسند *

فائده باید دانست که در قسمت اجناس حقیقت قسمت اجناس را ملحوظ نمودن شرط است اعنی
 لحاظ باید کرد که جنس مقسوم از ضرب کدام جنس فی المقسوم علیه حاصل میتواند شد مثلاً یک مال
 زائد و مربع درهم ناقص را بر سطح دینار و درهم قسمت کنیم پس خارج قسمت یک مال زائد مقسوم
 علی سطح دینار فی درهم و درهم ناقص مقسوم علیه خواهد بود چرا که مربع درهم عبارت از سطح
 درهم فی درهم است و چون ظاهر است که اگر سطحین را بر سطحین آخرین قسمت سازند مضروبین
 مقسوم را بر مضروبین مقسوم علیه قسمت سازند که سطح خارجین خارج قسمت میشود مثلاً اگر
 سطح هشت فی نه را که هفتاد و دو است بر سطح چهار فی سه که دوازده است قسمت نمایم پس
 هشت را بر چهار و نه را بر سه قسمت نمودم خارج قسمت اول دو و خارج قسمت ثانی سه برآمد پس
 سطح آن هر دو خارجین که شش است خارج قسمت مطلوب گردید درینصورت هرگاه سطح درهم
 فی درهم را بر سطح دینار فی درهم قسمت کنیم اول درهم را بر دینار قسمت نمودم خارج درهم گردید
 و هرگاه درهم را بر درهم قسمت کردم خارج قسمت واحد شد پس سطح درهم مقسوم
 علی دینار فی واحد خارج قسمت شد و آن در حقیقت درهم مقسوم علی دینار است و اگر سطح
 مربع درهم فی مربع دینار زائد و سطح مربع حصه فی مربع دینار ناقص را بر مربع درهم زائد و مربع حصه

ناقص قسمت کنیم بدینصورت

مربع درهم فی مربع دینار بد مربع حصه بد فی مربع دینار قص

مربع درهم بد مربع حصه قص

خارج مربع دینار خواهد بود و اگر مسطح مربع درهم فی مربع دینار و مسطح مربع حصه فی دینار را بر مربع درهم الا مربع حصه قسمت کنیم بر آمدن خارج قسمت ممکن نیست پس آنرا منسوب ساخته بنویسم و همچنین اگر مجموع مسطح مربع حصه فی مسطح مربع نصیب فی مربع درهم و مسطح مربع حصه فی مال مال درهم الا مسطح مربع درهم فی مال مال حصه را بر مجموع مربع درهم الا مربع حصه قسمت کنیم بدینصورت

مربع حصه فی مربع نصیب فی مربع درهم بد و مربع حصه فی مال مال درهم بد و مربع درهم فی مال مال حصه قص

مربع مجموع مربع درهم بد مربع حصه قص

چون در حقیقت مسطح مربع حصه فی مال مال درهم مسطح مجموع مربع حصه و مربع درهم فی مربع درهم است و مسطح مربع درهم فی مال مال حصه مسطح مجموع مربع حصه و مربع درهم فی مربع حصه است پس صورت مثال مذکور بدینطوریست

مربع حصه فی مربع درهم فی مربع نصیب بد و مربع حصه فی مربع درهم فی مربع حصه قص

مربع مجموع مربع درهم بد مربع حصه قص

درینصورت در هر سه جمله مقسوم مسطح مربع حصه فی مربع درهم مضروب واقع شد و ظاهراً است که اگر مسطح جنسین را بر جنسی قسمت سازند احد المضروبین را بر مقسوم علیه قسمت نمایند چرا که خارج قسمت مطلوب مساوی حاصل الضرب احد المضروبین مقسوم علی جنس مقسوم علیه فی مضروب آخر میشود مثلاً مسطح چهار فی شش را که بست و چهار است بر سه قسمت کنیم خارج که هشت است مساوی مسطح شش مقسوم علی سه که دو است فی چهار خواهد بود درینصورت خارج قسمه

مسطح مربع درهم بد فی مربع حصه فی مجموع مربع نصیب بد و مربع درهم بد و مربع حصه قص گردید *

مربع مجموع مربع درهم بد مربع حصه قص

فقط

است (۲) در نسخ نفیض مجموع یافته شد اما مقام نفیض حاصل ضرب مثبته است

فائدة اگر مسطحین را بر مسطحین قسمت سازند مضروبین مقسومین را بر مضروبین مقسوم علیه قسمت سازند که خارج مطلوب است مثلاً ۴ نصیب فی ۳ دینار را بر ۲ نصیب فی ۲ دینار قسمت کنم خارج ۲ فی $\frac{1}{4}$ دینار خواهد بود *

بیان سیوم در قسمت اجذار و جذر الاجذار و ضلعین کعبین باید دانست که اگر جذر عددی را بر جذر عددی یا کعب را بر کعب یا جذر الاجذر را بر جذر الاجذر قسمت نمایند اعداد مقسوم را بر اعداد مقسوم علیه قسمت کنند و جنس را بر جنس مثلاً اگر جذر سی و شش مال را بر جذر چهار مال قسمت کنم سی و شش مال مال را بر چهار مال قسمت کردم خارج نه مال گردید و جذر آن خارج قسمت مطلوب است و همچنین اگر جذر الاجذر دو صد و پنجاه و شش مال را بر جذر الاجذر شانزده مال مال قسمت کنم خارج جذر الاجذر شانزده عدد میشود و همچنین اگر کعب دو صد و شانزده کعب را بر کعب هشت کعب قسمت سازم خارج کعب بست و هفت کعب خواهد بود و اگر مقسوم و مقسوم علیه متعدد الاجناس باشند و بعضی ازان اجذار بود پس اگر همه متحد الضلع اند همه را اجذار باید نمود اعنی مجذور آنها باید گرفت و قسمت باید کرد مثلاً اگر خواهیم که سه شیء زائد و جذر پنجاه و چهار مال زائد و جذر چهار صد و پنجاه مال زائد و جذر هفتاد و پنج مال زائد را بر جذر هجده مال زائد و جذر سه مال زائد قسمت کنم چون سه شیء در مقسوم از جنس اجذار نبود لهذا مجذور آنرا که نه مال است گرفته قسمت نمودم بدین صورت

خارج قسمت جذر ۳ زائد و جذر ۲۵ زائد بر آمد	۲۵	۳
مقسوم ۹ مال ۵۴ مال ۴۵۰ مال ۷۵ مال		
مقسوم علیه ۹ مال ۵۴ مال ۴۵۰ مال ۷۵ مال		
منعکس سازند اعنی زائد را ناقص خواه ناقص را زائد فرض	۳ مال ۱۸ مال ۱۸ مال ۳ مال	

نمایند و در مقسوم علیه اصلی ضرب نموده و متداخلیں فی الزیادة و النقصان را ساقط کرده باقی حاصلات را جمع سازند بطریقیکه در جمع گفته شد و مقسوم علیه ثانی اعتبار کنند و مقسوم را در مقسوم علیه مفروضی ضرب ساخته و متداخلیں فی الزیادة و النقصان را ساقط نموده جمع کنند و مقسوم ثانی اعتبار کنند و مقسوم ثانی را بر مقسوم علیه ثانی قسمت نمایند که خارج مطلوب بود مثلاً خواستیم که شانزده شیء ناقص و جذر سه صد مال زائد را بر جذر بست و هفت مال زائد و جذر بست و پنج مال ناقص قسمت کنم از اجناس

مضرو و

[illegible]

—

مفت

19

مقسوم علیه بست و پنج مال ناقص را زائد فرض کردم و ضرب نمودم بدین صورت مجموع ۲۷ مال بد و ۲۵ مال بد فی مجموع ۲۷ مال بد و ۲۵ مال قص حاصل ضرب ۶۷۵ مال مال بد و ۶۷۵ مال مال قص و ۷۲۹ مال مال قص و ۶۲۵ مال مال بد ۶۲۵ مال مال قص گرید متداخلین زیاده و نقصان را ساقط کردم باقی ۷۲۹ مال مال بد ۶۲۵ مال مال قص مانند آنرا بقاعده جمع الجذریین جمع نمودم چهار مال مال زائد شد مقسوم علیه ثانی اعتبار نمودم و باز چون در مقسوم شانزده شیء مجذور نبود لهذا مجذور آن گرفتم و دو صد و پنجاه و شش مال ناقص و شش صد مال زائد را در بست و هفت مال زائد بست و پنج مال زائد که مقسوم علیه مفروضی بود ضرب ساختم بدین صورت شد ۶۲۵ مال قص ۳۰۰ مال بد فی ۲۷ مال بد ۲۵ مال بد حاصل ضرب ۶۹۱۲ مال مال قص ۶۴۰۰ مال مال قص ۸۱۰۰ مال مال بد ۷۵۰۰ مال مال بد گرید چون درین حاصل ضرب متداخلین نبودند لهذا حاصلات را جمع نمودم بدین طریق که ۶۴۰۰ مال مال قص را با ۸۱۰۰ مال مال بد جمع نمودم ۱۰۰ مال مال بد شد چرا که جمع این هر دو ممکن بود و باز ۶۹۱۲ مال مال قص را با ۷۵۰۰ مال مال بد جمع نمودم حاصل دوازده مال مال زائد برآمد و دیگر جمع ممکن نبود پس حاصل جمع مقسوم ثانی ۱۰۰ مال مال بد و ۱۲ مال مال بد شد آنرا بر چهار مال مال زائد که مقسوم علیه ثانی بود قسمت کردم خارج جذر بست و پنج عدد زائد و جذر سه عدد زائد برآمد و آن مطلوب است و باید دانست که اگر مقسوم متعدد متحد الضلع و مقسوم علیه مفرد متحد الضلع بود قسمت ممکن است اگر مقسوم علیه هم متعدد باشند اگر متحد الضلع بود گاهی قسمت ممکن میشود و گاهی غیر ممکن چرا که اگر مقسوم از ضرب جنسی در مقسوم علیه حاصل شده است قسمت ممکن است و الا فلا و همچنین اگر اجناس مختلف الضلع باشند حال همین است و هر جا که قسمت ممکن نباشد مقسوم را بر مقسوم علیه منسوب سازند چنانکه مذکور شد *

فائده اکثر اهل کتب برای دریافت حاصل الضرب اجناس متحد الضلع و خارج قسمت آنها جدولی مقرر کرده اند برای تسهیل در اینجا ثبت افتاد هذه صورته (جدول ۱۵۶)

بیان چهارم در قسمت کیسور اعني مقسومین خواه احد المقسومین مقسوم بر جنسی یا جنسین باشند در این صورت مقسوم صورت و مقسوم علیه مخرج کسراست و طریقش این است که اگر هر دو مقسومین مقسوم بر جنسی یا اجناس باشند به بینند که مخرج هر دو از یک جنس است یا نه اگر از یک جنس اعني متحد الضلع باشند پس مخرج اعظم را بر مخرج اصغر قسمت نمایند و خارج را در صورت

کسر مخرج اصغر ضرب ساخته صورت کسر مقسوم را بر صورت کسر مقسوم علیه قسمت سازند
مثلاً خواستیم که دوازده مال مال مقسوم علی چهار مال را بر سه مال مقسوم علی دو کعب
قسمت کنیم پس دو کعب را که مخرج اعظم است بر چهار مال که مخرج اصغر است قسمت نمودم
نصفی شیء شد نصف شیء را در دوازده مال مال که صورت کسر مخرج اصغر و مقسوم است ضرب
ساختیم شش مال کعب شد آنرا بر سه مال که صورت کسر مخرج اعظم و مقسوم علیه است
قسمت کردم خارج دو کعب برآمد و هو المطلوب بدین صورت $\frac{12 \text{ مال}}{4 \text{ مال}} = 3 \text{ کعب}$ $\frac{3 \text{ مال}}{2 \text{ کعب}} = 1 \frac{1}{2}$
و هرگاه مخرج اعظم را بر مخرج اصغر قسمت نمودم

خارج $\frac{1}{2}$ شیء شد آنرا در صورت کسر مقسوم که مخرج آن اصغر بود ضرب ساختیم حاصل ۶ مال کعب شد
آنرا بر ۳ مال قسمت نمودم خارج ۲ کعب مطلوب گردید و اگر احد المقسومین کسر باشد و دیگر صحیح
پس مخرج کسر را در صحیح ضرب نمایند و قسمت کنند مثلاً اگر چهار مال را بر دوازده مال مقسوم
علی چهار مال قسمت کنیم پس چهار مال مقسوم را که صحیح است در چهار مال که مخرج کسر مقسوم
علیه است ضرب نموده شانزده مال را بر دوازده مال مال که صورت کسر مقسوم علیه است قسمت نمودم
خارج یک عدد و یک ثلث عدد گردید و اگر دوازده مال مال مقسوم علی چهار مال را بر چهار مال
قسمت سازم دوازده مال مال را بر شانزده مال مال قسمت نمودم خارج سه ربع عدد شد و اگر مخرج
مختلف الضالع باشد پس صورت کسر هر یکی را در مخرج دیگری ضرب سازند و قسمت نمایند مثلاً

$$\frac{4 \text{ مربع دینار و } 6 \text{ مال}}{2 \text{ مال الا دینار}} = \frac{3 \text{ کعب دینار و } 4 \text{ مال}}{2 \text{ مربع دینار الا شیء}}$$

چون مقسومین مختلف المخرج اند لهذا صورت کسر هر یکی را در مخرج دیگری ضرب کرده

قسمت نمودم بدینصورت

$$\frac{8 \text{ مال مال دینار و } 12 \text{ مال في مربع دینار الا } 6 \text{ کعب}}{6 \text{ مال في کعب دینار و } 8 \text{ مال الا } 3 \text{ مال مال دینار الا } 4 \text{ مال في دینار}}$$

فائده بدانکه چون در اصول ثابت است که هرگاه دو عدد را که علی نسبت معینه باشند

در عددی دیگر ضرب سازند پس حاصلین هم بهمان نسبت خواهد بود بدینصورت هرگاه مخرج

احد الكسرين راد در صورت كسر آخر ضرب نمودم گویا ذي مخرج را صحيح ساختم اعني صورت كسر آنرا هم در مخرج ضرب نمودم پس حاصل هم بهمان نسبت ماند در این صورت برای قسمت صحيح مع الكسر هم قاعده باشد كه صحيح راد در مخرج كسر ضرب ساخته با صورت كسر جمع سازند خواه در هر دو طرف بود خواه بیک طرف غرض مقسوم و مقسوم علیه را از یک جنس باید نمود تا قسمت درست شود *

مطلب ششم در طریق ساختن مجذور و مضلعات اجناس و در آن نیز چند بیان است بیان اول در مجذور صغر باید دانست كه مجذور صغر هم صغر میشود چنانكه ظاهر است و همچنین مضلعات دیگر *

بیان دوم در مجذور اجناس زائده و ناقصه باید دانست كه مضلعاتيكه عدد منزل آنها زوج است ضلع اول آنها اجناس زائده خواه ناقصه باشد همیشه زائد می باشد و خود آن مضلعات بالذات ناقص نمیشوند مثلاً اگر کسی مجذور ناقص بالذات گوید كاذب است چرا كه جذرش زائد یا ناقص نمی تواند شد لیكن مجذور اگر مستثنی از جنس دیگر بود ممكن است مثلاً كعب الال مال میتواند شد خواه گویند مال ناقص و مقصود آن باشد كه جذر او ناقص است نیز میتواند شد و مضلعاتيكه عدد منزل آنها فرد است اگر ضلع اول آنها زائد است زائد باشند و اگر ضلع اول ناقص است ناقص می باشند و باید دانست كه چون مجذور جنسي عبارت از حاصل الضرب في نفسه است در این صورت اگر بخواهند كه مجذور جنسي مفرد حاصل کنند مجذور عدد جنس و مجذور جنس بگیرند مثلاً اگر خواهیم مجذور چهار شيء بدانیم چون مجذور چهار شانزده است و مجذور شيء مال پس شانزده مال مجذور چهار شيء گردید و همچنین در مضلعات دیگر مضلع عدد و مضلع جنس بگیرند مثلاً اگر كعب چهار مال مطلوب است چون كعب چهار شخص و چهار است و كعب مال كعب پس شخص و چهار كعب كعب گردید و طریق ساختن مضلعات اجناس بوجه عام این است كه عدد منزل مضلع را در عدد منزل جنس ضرب سازند كه حاصل عدد منزل مضلع حاصل است مثلاً اگر خواهیم كه مجذور شيء بدانیم چون عدد منزل مجذور كه عبارت از مال باشد و است و عدد منزل شيء واحد و حاصل الضرب هم دو شد پس مجذور شيء مال شد و همچنین اگر مجذور مال مطلوب است دو را در دو ضرب كردیم حاصل چهار كه عدد منزل مال مال است مطلوب بود و هكذا مجذور كعب كعب

که منزل نششم است خواهد بود و کعب مال هم کعب کعب میشود و هکذا و اگر اجناس متعدده باشند پس بطریقیکه در ضرب مذکور شد آنها را فی نفسه ضرب سازند و جمع کنند خواه اصول منازل را ملحوظ نموده اول مضلع دو جنس حاصل کنند و بعد از آن مجموع جنس اول و دوم را بمنزله جنس واحد فرض کرده با جنس ثالث مضلع نمایند و گاهی برای اختصار و اجمال و عدم ضرورت تفصیل صرف نام مضلع مطلوب بر اجناس نویسند مثلاً اگر خواهیم که مربع یک مال و چهار شیء نمایم اگر بقاعده ضرب عمل نمایم یک مال مال و شانزده مال و هشت کعب شد و اگر اصول منزل مجذور را ملحوظ نمودم چون اصول منزل مال اعنی مجذور این است که مجموع مجذورین جزئین و مسطح احد هما فی ضعف الآخر است پس مجذور یک مال که یک مال مال بود و مجذور چهار شیء شانزده مال و مسطح دو مال در چهار شیء هشت کعب است گرفتیم و جمع نمودم همان حاصل جمع مطلوب شد و اگر اجمال و اختصار منظور شود صرف مربع یک مال و چهار شیء نویسم و همچنین اگر مجذور یک مال و چهار شیء و پنج عدد نمایم اول مجذور یک مال و چهار شیء نمودم یک مال مال و شانزده مال و هشت کعب گردید و آنرا بمنزله مجذور جنس واحد اعنی مجموع مال و چهار شیء دانستم و باز مجذور پنج عدد که بست و پنج عدد است گرفتیم و یک مال و چهار شیء را در ضعف پنج کده است ضرب نمودم ده مال و چهل شیء شد پس همه را جمع نمودم یک مال مال و بست و شش مال و هشت کعب و چهل شیء و بست و پنج عدد گردید و آن مطلوب است و همچنین اگر کعب یک مال و چهار شیء نمایم خواه بقاعده ضرب عمل کنیم خواه بطریق اصول منازل بعمل آیم اعنی چون اصول منازل کعب این است که مکعب جزئین و مسطح سه مجذور هر یکی فی الآخر پس مکعب یک مال گرفتیم یک کعب کعب شد و مکعب چهار شیء شصت و چهار کعب گردید و چون مجذور مال مال است و هرگاه آنرا در شیء ضرب کنیم مال کعب میشود و مجذور شیء مال است و مسطح آن در مال مال میشود پس دوازده مال کعب و چهل و هشت مال مال مسطح سه مجذور یکی فی الآخر گردید جمع نمودم یک کعب کعب و شصت و چهار کعب و دوازده مال کعب و چهل و هشت مال مال شد و آن مکعب یک مال و چهار شیء است و اگر مکعب یک مال و چهار شیء و پنج عدد نمایم چون مکعب پنج یکصد و بست و پنج است و مجذور پنج بست و پنج و مجذور یک مال و چهار شیء یک مال مال و شانزده مال و هشت کعب پس بر مکعب یک مال و چهار شیء مکعب پنج و مسطح سه مجذور پنج در یک مال

وچهارشیء و مسطح سه مجذور یک مال و چهارشیء در پنج افزودم بدینصورت شد

۱ کعب کعب	۱۲ مال کعب	۴۸ مال مال	۶۴ کعب	
*	*	*	*	
۷۵ مال	۳۰۰ شیء	۱۲۵ عدد		
*	*	*		
۲۴۰ مال	۱۲۰ کعب	۱۵ مال مال		

۱ کعب کعب	۱۲ مال کعب	۶۳ مال مال	۱۸۴ کعب	۳۱۵ مال	۳۰۰ شیء	۱۲۵ عدد
-----------	------------	------------	---------	---------	---------	---------

فائده باید دانست که اگر مربعین مسطحین نمایند زائدین باشند یا ناقصین یا مختلفین مسطح مربعین آن هر دو بگیرند مثلاً مربع مسطح مال فی کعب مسطح مال مال فی کعب کعب است و علی هذا القیاس *

بیان سیوم در مضلعات اجزا بدانکه اگر جذر مفرد است مجذور آن خود موجود است چرا که جذری مجذور نمیشد و اگر خواهند که مکعب آن حاصل سازند پس مکعب مجذور بگیرند که جذرش مکعب جذر است مثلاً اگر خواهیم که مکعب جذر چهار بدانم مکعب چهار گرفتیم شصت و چهار شد و جذر آن که هشت است مکعب جذر چهار است و همچنین است حال دیگر مضلعات مثلاً اگر خواهیم که مال کعب جذر ده بدانم چون مال کعب ده یک لک پس جذر آن مال کعب جذر ده خواهد بود و اگر اجزا متعدد باشند خواهد بقاعده ضرب عمل نمایند خواهه بلحاظ اصول منزل مضلع حاصل نمایند مثلاً خواهیم که مجذور مجموع جذر دو و هشت بدانم اگرچه حقیقت این مجذور مثل جمع اجزا است چرا که حاصل جمع مجذور مجموع است لیکن چون در اصطلاح جمع دیگر و مجذور دیگر است و در اینجا طریق مجذور بیان میشود و آن حاصل ضرب عدد فی نفسه است پس دو و هشت را فی نفسه ضرب نمودم چهار و شصت و چهار و شانزده و شانزده شد و مجموع اجزا همه حاصل الضروب مجذور مجموع الجذریین است و چون همه حواصل مجذورات منطق اند لهذا جذر همه گرفتیم ۲ و ۸ و ۴ و ۴ شد و مجموع آن هجده میشود پس هجده مجذور مجموع جذریین دو و هشت است و بقاعده اصول منازل چون مجذور عبارت از مجموع مجذوریین جزئین و مسطح احد هما فی ضعف الآخر است و مجذوریین جزئین موجود اند آن هر دو را جمع نمودم ده شد و ظاهر است که مسطح احد هما فی ضعف الآخر مساوی جذر مسطح احد المجذوریین فی چهار امثال مجذور آخر خواهد بود لهذا احد المجذوریین را که ده است در چهار امثال هشت که مجذور آخر است اعنی سی و دو ضرب نمودم شصت و چهار

گردید چون منطق بود جذر آنرا که هشت است برده که مجموع مجذورین بود افزودم هجده حاصل الجمع شد و آن مجذور مجموع جذرین مذکورین است و اگر سطح منطق نباشد آنرا بصورت نویسند مثلاً اگر خواهم مجذور مجموع جذر دو و جذر سه و جذر پنج بدانم هر سه عدد را جمع نمودم ده شد و باز هر یکی را در چهار امثال دیگری ضرب نمودم حاصل بیست و چهار و چهل و شصت گردید و چون این هر سه حواصل اصم الجذر اند لهذا آنها را بصورت نوشتم مجموع ده عدد و جذر ۲۴ و جذر ۴۰ و جذر ۶۰ مجذور شد و اگر جمع حواصل ضرب بقاعده جمع اجزاء ممکن باشد جمع نمایند و همچنین اگر خواهم که کعب مجموع جذر چهار و جذر نه بدانم اگر بقاعده ضرب عمل نمایم بدین صورت ۴ و ۹ حاصل الضرب اول که مجذور مجموع است ۱۶ و ۸۱ و ۳۶ و ۳۶ حاصل ضرب ثانی که کعب است ۶۴ و ۱۴۴ و ۳۲۴ و ۷۲۹ و ۱۴۴ و ۳۲۴ و ۱۴۴ و ۳۲۴ و چون همه حواصل منطق اند جذر همه گرفته جمع نمودم ۸ و ۱۲ و ۱۸ و ۲۷ و ۳۶ و ۴۵ و ۵۴ و ۶۳ و ۷۲ و ۸۱ و ۹۰ و ۹۹ و ۱۰۸ و ۱۱۷ و ۱۲۶ و آن کعب مجموع الجذرین است و اگر بقاعده اصول منازل کعب حاصل کنم پس اول کعب چهار گرفتم شصت و چهار شد و کعب نه هفتصد و بیست و نه و چون سطح سه مجذور هر یکی در دیگری ضرور است و اینجا جذرین موجود نیستند الا مجذور آنها موجود است لهذا نه مجذور هر یک عدد را در دیگری ضرب نمودم اعنی یکصد و چهل و چهار را که نه مجذور چهار است در نه ضرب ساختم ۱۲۹۶ شد و هفتصد و بیست و نه را که نه مجذور نه است در چهار ضرب نمودم ۲۹۱۶ گردید چون همه حواصل منطق اند لهذا اجزاء آنها که ۸ و ۲۷ و ۳۶ و ۴۵ جمع نمودم ۱۲۶ و آن کعب مجموع الجذرین است و اگر آن همه مجذور نباشند پس هر چه مجذور باشد جذر آن گرفته باقی را بصورت نویسم مثلاً اگر کعب مجموع جذر دو و هشت بدانم چون کعب دو هشت است و کعب هشت اعنی ۱۲ و سطح نه مجذور دو اعنی ۳۶ در هشت ۲۸۸ و سطح نه مجذور هشت اعنی ۵۷۶ در دو ۱۱۵۲ است و هیچ یکی ازین حواصل مجذور منطق نیست لهذا بصورت نوشتم اعنی مجموع جذر ۸ و جذر ۱۲ و جذر ۲۸۸ و جذر ۱۱۵۲ کعب مجموع الجذرین است و علی هذا التیاس در دیگر مضلعات و مضلعات کعبین و غیره که بیان آن در اینجا طول میشود *

بیان چهارم در طریق ساختن مضلعات کسور و طریقش این است که مضلع صورت کسرها

بر مصلع مخرج منسوب سازند مثلاً خواهیم که مجذور ۸ مال ۲ کعب قص بدانم مجذور صورت
۶ کعب بد ۸ مال قص

کسر را بر مجذور مخرج منسوب ساختیم مطلوب برآمد بدینصورت
۶۴ مال مال ۴ کعب کعب بد ۳۲ مال کعب قص و همچنین در دیگر مضلعات عمل نمایند *
۳۶ کعب کعب بد ۶۴ مال مال بد ۹۶ مال کعب قص

مطلب هفتم در طریق استخراج ضلع اول مضلعات

باید دانست که مضلعاتی که عدد منزل آنها زوج است باعتبار جذر منطق اندا غنی جذر آنها
مضلعی که عدد منزل او نصف عدد منزل آنها باشد میشود مثلاً جذر مال شیء است و جذر مال مال
مال و جذر کعب کعب است و همچنین در دیگر مضلعات و مضلعاتی که عدد منزل آنها فرد باشد
باعتبار جذر اصم اند مثل کعب و مال کعب و غیر آن که برای آنها جذر نیست و همچنین مضلعاتی که
برای عدد منزل آنها ثلث صحیح باشد باعتبار کعب منطق اند مثلاً کعب کعب که ضلع کعب آن
مال است و همچنین در دیگر مضلعات و باید دانست که اگر با مضلعات عدد هم باشد مثل چهار
مال خواه هشت کعب خواه دو مال مال و غیر آن پس اگر آن عدد هم باعتبار جذر خواه کعب و غیر آن
از جنس مضلع منطق باشد آن مضلع منطق است والا اصم مثلاً چهار مال باعتبار جذر منطق است
چرا که عدد چهار هم باعتبار جذر منطق و مال هم باعتبار جذر منطق است پس جذر چهار مال دوشیء میشود
و همچنین ضلع کعب هشت کعب دوشیء است و جذر چهار مال مال دو مال و کعب هشت کعب کعب
دو مال است و علی هذا القیاس و برای سه مال جذر نیست و همچنین برای پنج کعب کعب جذر
نیست چرا که اعداد آنها غیر مجذور اند و همچنین برای چهار مال کعب جذر نیست چرا که عدد
منزل آن فرد است جذر نمیدارد و قس علی هذا و اگر اجناس متعدد باشند پس باید دانست که اگر
دو جنس اند جذر آنها بحسب الجنسیه ممکن نیست و اگر سه جنس اند و از آن اعداد و اجناس اعلی
و ادنی منطق باشند و اعداد جنس اوسط مسطح جذر اعلی فی ضعف جذر ادنی است پس جذر آن
هر سه اجناس مجموع جذرین اعلی و ادنی خواهد بود و اگر همچنین نباشد آنها هم اصم اند و اگر
چهار جنس باشند جذر آنها ممکن نیست و اگر پنج اجناس باشند و جنس اول و پنجم منطق باشد
هم از روی عدد و هم از روی جنس و هرگاه از جنس ثالث مسطح جذر اول فی ضعف جذر پنجم
ساقط نمایند باقی هم مجذور بود از روی عدد و جنس و مسطح جذر باقی جنس ثالث فی ضعف

جذر اول وضعف جذر پنجم مساوی جنس ثانی و رابع بود پس مجموع هر سه اجزاء جذر مطلوب باشد و اگر چنین نبود آنهم اصم است و هکذا در اجناس سته و سبعة و غیره مثلاً خواهیم که جذر چهار مال و بست کعب و بست و پنج مال مال بدانم چون جذر جنس اعلی که سیوم است پنج مال و جذر اول که جنس ادنی است دوشی و مسطح احد الجذرين في ضعف الآخر اعني مسطح پنج مال در چهار شیء بست کعب میشود و آن مساوی جنس اوسط است پس پنج مال و دوشی جذر مطلوب است و همچنین اگر جذر چهار مال و بست کعب و چهل و یک مال و چهل مال کعب و شانزده کعب کعب بدانم چون جذر جنس اعلی اعني شانزده کعب چهار کعب است و جذر جنس ادنی اعني چهار مال دوشی و مسطح احد الجذرين في ضعف الآخر شانزده مال مال است و هرگاه آنرا از چهل و یک مال مال ساقط نمودم باقی بست و پنج مال مال ماند آنهم مجدور منطق است و جذر آن پنج مال و مسطح پنج مال في ضعف الجذرين الاولين بست کعب و چهل مال کعب گردید و آن هر دو جنس ثانی و رابع اند پس مجموع هر سه اجزاء مطلوب است اعني چهار کعب و پنج مال و دوشی و قال صاحب عیون الحساب انا استنبطت لاستخراج جذورها اي جذور المضلعات الاصل بحسب العدد قاعدة هي تأخذ بعد ذلك الجنس مضاعفاً يكون عدد منزله مثل شطر الا عظم من عدد منزله ذاك الجنس مثاله اردنا ان تأخذ جذر عشرة اموال کعب بحسب العدد فكان عدد منزله خمسة و شطرها الا عظم ثلثة و هي منزلة الكعب فاخذنا کعب العشرة فحصلت الف فهو جذر عشرة اموال کعب علی ان الشيء عشرة نقطه * این ضعیف میگوید که ما حصل استنباط این قاعده معلوم نمیشود چرا که اگر مقدار شیء عشر معلوم است پس حاجت باستخراج این قاعده چیست و اگر مقدار شیء مجهول است پس ضرورت قاعده برای استخراج شیء ازین جذرمی باید خواه طریق عمل استخراج شیء که در جبر و مقابله ضرور است و آن هر دو ازین قاعده حاصل نمیشود پس لغو محض باشد و اگر این قاعده را باین نهج بیان کنم خوب است که چون ده مال کعب عبارت است از حاصل الضرب ده عدد در مال کعب و همچنین مال کعب عبارت است از حاصل الضرب مال مال في شيء پس مسطح جذر هر یکی از مضروبین بگیرم که مسطح الجذرين مساوی جذر مسطح المضروبین میباشد پس جذر ده مال کعب مسطح جذر ده در مسطح مال في جذر شيء است درین صورت اگر مقدار شیء ده عدد باشد پس مسطح مذکور یک هزار خواهد بود

ضروری چنانکه صاحب عیون الحساب استنباط نموده و اگر مقدار شیء مثلاً چهل فرض کنیم پس مسطح مذکور سی و دو هزار بود بحسب العدد چرا که هرگاه جذر چهل را که شیء است در جذر ده ضرب کنیم حاصل بست که جذر چهار صد است خواهد بود و هرگاه بست را در یک هزار و ششصد که مال چهل است ضرب نمودم سی و دو هزار حاصل شد و آن مطلوب است و باید دانست که درین قاعده فائده کثیر است زیرا که در جبر و مقابله مقصود اجرای عمل بحسب مقتضای سؤال میباشد تا مقابله مجهول خواص مضلعات آن از معلوم گردد که از آن مجهول را استخراج نمایند و اجرای عمل ازین قاعده حاصل است و نیز این قاعده عام میشود که مضلعات منطق را شامل است مثلاً گوئیم جذر چهار مال دوشیء است چرا که چهار مال عبارت است از مسطح چهار فی مال پس جذر آن مسطح جذر چهار که دو است در جذر مال که شیء است خواهد بود و آن عبارت از دوشیء باشد و همچنین اگر کعب هشت کعب بدانم چون آن مسطح هشت فی کعب کعب است پس کعب آن مسطح کعب هشت که دو است فی کعب کعب کعب که مال است خواهد بود اعنی دو مال و اگر کعب شانزده مال مال مطلوب باشد گوئیم که چون مال مال عبارت از مسطح کعب فی شیء است پس مسطح ضلع کعب شانزده فی مسطح شیء فی ضلع کعب شیء کعب مطلوب است *

مطلب هشتم در استخراج ضلع اول مضلعات بوجه عام

باید دانست که هر چند طریق استخراج ضلع اول مضلعات در مطلب دهم باب اول مفصل بیان کرده شد لاکن چون طریق خاص که برای استخراج ضلع اول مضلعات زائده و ناقصه است و بدون دانستن طریق ضرب و تقریق و جمع اجناس زائده و ناقصه نمیتواند شد در اینجا نوشتن ضرور افتاد و از آن جمیع مسائل جبر و مقابله و معادلات غیر متناهی حل میشوند و هیچکس آنرا بالتفصیل بیان نکرده است باید دانست که هرگاه جنسین یا اجناس کثیره معادل یک دیگر شوند و بعد از اتمام عمل جبر و مقابله در معادله اخیر که عدد بطرفی از معادله واقع شود خواه آن عدد شامل جنس اعظم باشد یا جنس اصغر پس جمیع اجناس را بلحاظ مراتب و لحاظ زائد و ناقص نویسند و مضلعات عدد جنس اعظم بلحاظ زائد و ناقص درست سازند تا آنکه یک مرتبه از آن جنس اعظم کم باشد پس اعداد جمیع اجناس را تحت جنس اعظم را صعوداً و نزولاً در آن مضلعات ضرب سازند مثلاً اگر دو مال مال و سه کعب و دو مال و پنج شیء و ۲۲۰ (اجناس متعدده اند پس

مضلعات عدد جنس اعظم که دو است نوشتیم بدین صورت ضلع مال کعب پس عدد راد رکعب که هشت بود ضرب نمودم ۱۷۶۰ شد و عدد شی راد مال که چهار است ضرب ساختم ۲۰ گردید و عدد مال راد ضلع که عدد جنس اعظم است ضرب نمودم چهار گردید و عدد کعب را بحال خود گذاشتم چرا که برای او هیچ مضروب فیه نبود و درین صورت ضرور است که جنس ما تحت اعظم که بیک مرتبه کم باشد بحال خود خواهد بود و اگر کدام جنس در وسط موجود نباشد مثلاً در مثال مذکور اگر کعب خواه مال خواه شی نباشد پس مضروب فیه آنرا موقوف باید کرد و بعد از آن استخراج ضلع اول حاصل ضرب اعداد بلحاظ زائد و ناقص نمایند و آن ضلع اول را که خارج شود بر عدد جنس اعظم قسمت سازند که خارج قسمت مطلوب است پس اگر جنس اعظم زائد است ضلع اول هم زائد خواهد بود و اگر جنس اعظم ناقص است ضلع اول هم ناقص خواهد بود و باید دانست که اگر مضلع جنس اعظم منطق است ضلع اول صحیح خواهد بود و اگر اصم است پس بعد از خارج اعداد صحیح ضلع اول هر قدر که اعداد باقیمانده در یمن آن اصفار بعد از عدد منزل مضلع اعظم افزوده استخراج اعداد ما بعد نمایند و باز اگر کسر افتد دیگر اصفار بهمان عدد بیفزایند و استخراج کنند و همچنین تا هر مرتبه که خواسته باشند تا آنکه کسر قلیل باقیماند و بعد از آن اعداد پیرا که بعد از صحیح خارج شده اند بر واحد اصفار بعد از اعداد مراتب خارج نوشته منسوب سازند که آن عدد صحیح مع حاصل النسبة ضلع اول مطابق خواهد بود و نیز اگر علامت مراتب ضلع اول صرف بر آحاد واقع شود درین صورت مضلع اعظم منطق باشد خواه اصم بر یمن آن اصفار بعد از عدد منزل مضلع اعظم افزوده استخراج ضلع اول نمایند و خارج را بر ضلع ذواصفار قسمت سازند که حاصل مطلوب است و نیز باید دانست که چون مضلعات منطقه خواه عدد صحیح خواهد بود خواه کسر خواه صحیح مع الکسر پس اگر ضلع اول کسر باشد یا صحیح مع الکسر درین صورت در اعداد معادل نیز کسر خواهد افتاد و مخرج آن مضلع عدد مخرج کسر ضلع اول خواهد بود چرا که مضلعات نزولی هم مضلعات کسر اند که مخرج آنها مضلعات صعودی عدد مخرج ضلع اول باشد و صورت آنها مضلعات صعودی صورت کسر ضلع اول بود درین صورت اگر مضلعات منطق زائده باشند یا ناقصه ممکن نیست که مخرج کسر اعداد موجوده تبدیل یابد زیرا که مخرج مضلع اعظم اعظم خواهد بود و مخرج دیگر مضلعات ما تحت آن نسبت تداخل دارند درین صورت

استخراج ضلع اول اعداد که صورت کسراست نموده بر ضلع اول مخرج منسوب سازند و اگر مخرج مضلع اعظم از جنس مضلع نباشد بدانند که مضلع اصم است منطق نیست و باید دانست که استخراج ضلع اول در اینجا بطوریکه در مطلب دوازدهم باب اول مذکور است نمایند لیکن فرق مابینهما این است که در آنجا صرف استخراج مضلع مفرد است و لحاظ زائد و ناقص نیست و در اینجا احتیاج رجوع بمفرد نیست بلکه عام است که مضلع مفرد باشد یا نه و لحاظ زائد و ناقص در ضرب و تقریق و جمع شرط است و نیز در اینجا طریق استخراج مضلعات بکسور اقرب التقربیه الی غیر النهایه که زیادت اصغار میشود مذکور است و اگر در آنجا نیز بهمین نهج کسور اقرب التقربیه حاصل کنند انساب خواهد بود و نیز در آنجا بسبب عدم لحاظ زائد و ناقص در ضرب و تقریق و غیره در بعض صور برای اعمال جبریّه از ضرب و تقریق و غیره در خاشیه خارج از جدول و گاهی فوق جدول احتیاج نوشتن میشود چنانکه امثله آن گذشت و ازین جهت محاسب را اشکال می نمود در اینجا احتیاج آن نیست و اگر در آن طریق نیز همین لحاظ مرعی دارند جمیع اعمال متعلقه آن سهل خواهد شد *

فائده باید دانست که گاهی بعد رسم جدول برای استخراج مضلعات زائده و ناقصه و بعد رسم اعداد صفوف برای علامت اخیر ضلع اول عددی یافته نمیشود پس لحاظ باید کرد که پیدانشدن عدد یا بسبب اعداد زائده صفوف است و یا بسبب اعداد ناقصه است پس اگر بسبب اعداد زائده صفوف است باید که بر علامت اخیر صفر گذاشته از علامتی که یمین اوست عمل نمایند و همچنین اگر در آنجا هم عدد پیدا نشود از دیگر علامت یمین او عمل سازند و هکذا و اگر بسبب اعداد ناقصه است خانهای دیگر برای علامت دیگر بتدریج ضرورت در بسار جدول بکشند و علامت دیگر نهاده از آنجا ابتدای عمل نمایند و هکذا *

تنبيه در صورتیکه عدد علامت اخیر بسبب اعداد ناقصه صف ضلع بهم نرسد درین صورت بعد رسم خانهای خالی دیگر برای علامت دیگر عدد مرتبه اخیر اعداد ناقصه را برای علامت اخیر بگیرند و اگر بسبب اعداد ناقصه صف مال برای علامت اخیر عدد یافته نشود پس از عدد مرتبه اخیر اعداد زائده اقرب المضلع گرفته ضلع اول او را برای علامت اخیر متعین نمایند و هکذا در اعداد صف کعب ضلع اول اقرب الکعب بگیرند *

مطلب نهم در طریق تصرف در سؤال سائل بر سبیل اجمال

بدانکه اگر مجهول واحد باشد مجهول راشی فرض کنند و اگر متعدد باشد برای امتیاز و تفرقه هر یک بدرهم و حصه و نصیب و غیره تعبیر نمایند و گاهی بحسب مناسب مقام بشیء و قدر تفاضل تعبیر کنند و گاهی نصف مجهول راشی فرض کنند و همچنانکه سائل در عدد مسئول عنه اعمال جبریه از جمع و تفریق و ضرب و قسمت و تجذیر و غیره نموده است در مفر و ض نیز بهمان عنوان عمل نمایند چرا که شیء مفر و ض بمنزله عدد مسئول عنه است و هرگاه عمل تمام شود آنچه که از عدل حاصل شده است آنرا با ما اعطاء السائل معادل ساخته از طریق استخراج معادلات سته جبریه و غیر آن که بعد ازین مذکور خواهد شد عدد مجهول را استخراج نمایند و هر جا که نسبت هندسی متحقق شود اربعه متناسبه یا سته متناسبه و غیر آن نمایند و اگر عدد اجناس متعدد باشد رجوع باقل کنند و حتی الوسع و الا مکان رجوع بحسب واحد سازند و اگر ناقص باشد زائد کنند و متداخلیں را از طرفین معادل سازند و آنجا که طریق تصرف بسیار است و هر یک بلحاظ خواص و لوازم عددی مناسب مقام بعمل می آید بحکم مالایدرک کله لایترک کله بهمین قدر اختصار افتاد و تفصیل آن از مطلبی که در طریق جبر و مقابله حکماء فرنگ ثبت خواهد شد دریابند *

مطلب دهم در استخراج مجهولات بمسائل سته جبریه و در آن چند بیان است

و مدار آن بر معادلاتیکه در میان عدد و شیء و مال واقع میشود است و آن دو نوع است مفردات و مقترنات معادله مفردات معادله جنسی جنسی باشد و آن سه قسم است اول اشیاء معادل باعداد دویم اشیاء معادل اموال سیوم اموال معادل اعداد * و معادله مقترنات معادل یک جنس بدو جنس باشد و آن نیز سه قسم است اول اشیاء و اموال معادل اعداد دویم اشیاء معادل اموال و اعداد سیوم اموال معادل اشیاء و اعداد نوع اول را مفردات خوانند جهت تعادل افراد جنسی و نوع دویم را مقترنات نامند جهت اقتران دو جنس *

بیان اول در طریق استخراج مجهولات بمسائل مفردات

مسئله اولی که اشیاء معادل اعداد باشد پس عدد را بر عدد اشیاء قسمت سازند خارج مقدار مجهول خواهد بود زیرا که اعداد حاصل ضرب عدد اشیاء فی الشیء است و هرگاه حاصل ضرب را بر احد المضروبین قسمت میسازند خارج مقدار مضروب آخر میشود چون در اینجا مطلوب مقدار

شیء است لهذا اعداد را که اصل ضرب است بر احد المضروبین اعنی عدد الاشياء قسمت میکنند که خارج مقدار مضروب آخر اعنی شیء بر آید مثال کدام عدد است که اگر دو ثلث آن و بست عدد بر آن زیاده کنیم حاصل سه مثل آن گردد جواب فرض کردم مجهول را شیء پس بحسب السؤال شیء دو ثلث شیء و بست عدد معادل سه شیء گردید و بعد مقابله که عبارت از اسقاط اجناس متداخلی است یک شیء و ثلث شیء معادل بست عدد شد بست را بر واحد و ثلث قسمت کردم خارج پانزده گردید و هو المطلوب *

مسئله دوم که اشياء معادل اموال باشند عدد اشياء را بر عدد اموال قسمت سازند که خارج مقدار شیء است زیرا که درین صورت مسطح عدد اشياء که خارج قسمت است فی الشیء معادل مال واحد شد و چون مسطح شیء فی الشیء نیز مال میشود پس ازین معلوم شد که عدد اشياء نیز مساوی شیء است مثال کدام عدد است که اگر پنج مثل آن بر آن بیفزایم حاصل الجمع مساوی حاصل الضرب همان عدد در دو ثلث آن شود جواب فرض کردم مجهول را شیء پس بحسب السؤال شش شیء معادل دو ثلث مال گردید شش را بر دو ثلث قسمت کردم نه خارج مطلوب است *

مسئله سوم که اموال معادل اعداد باشند اعداد را بر عدد اموال قسمت کنند و جذر خارج بگیرند که مقدار شیء مطلوب بر آید چرا که خارج مال واحد است و جذر مال شیء مثال عددی است که اگر آن را در ربع خودش ضرب کنند و بر حاصل ضرب سه زیاده کنند و این حاصل الجمع را تضعیف نمایند و بر حاصل تضعیف پنج زیاده کرده باز تضعیف سازند و این مبلغ را برده قسمت کنند خارج شانزده صحیح و سه خمس شود جواب مجهول را شیء فرض کردم پس بحسب السؤال شیء را در ربع شیء ضرب کردم حاصل ربع مال گردید بر آن سه زیاده کردم و مجتمع را تضعیف کردم حاصل التضعیف نصف مال و شش شد بر آن پنج افزودم نصف مال و یازده گردید این مبلغ را باز ضعف کردم یک مال و بست و دو شد آن را برده قسمت کردم خارج یک و عشر و دو عدد و یک خمس معادل شانزده صحیح و سه خمس گردید مقابله کردم بعد مقابله یک عشر مال معادل چهارده عدد و دو و خمس شد پس $14\frac{1}{5}$ را بر یک عشر قسمت نمودم یک صد و چهل و چهار خارج گردید پس جذر خارج گرفتم دوازده شد و آن شیء مطلوب است *

بیان دویم در طریق استخراج مجهولات بمسائل مقترنات باید دانست که در مقترنات ضرور است که مال را در بمال واحد سازند اگر زیاده از واحد باشد و کامل بمال واحد کنند اگر کم از واحد باشد و بهمان نسبت رد و تکمیل شیء و عدد هم نمایند و طریق رد و تکمیل چنانست که عدد اموال و اشیاء و اعداد را قسمت بر عدد اموال کنند مثلاً و تنبیه بست و هشت عدد معادل چهار مال و سی شیء باشد هر یکی را بر چهار که عدد اموال است قسمت کردم خارج هفت عدد و مال واحد و هفت شیء و نصف شیء شد پس هفت عدد معادل یک مال و هفت شیء و نصف شیء گردید و برای تکمیل جمیع ارقام معادله را در مخرج کسر مال ضرب سازند *

مسئله اوئی که اشیاء و اموال معادل اعداد باشند طریق استخراج آن چنانست که بعد رد و تکمیل بمال واحد و اخذ شیء و عدد بهمان نسبت مربع نصف عدد اشیاء را بر اعداد بیفزایند و از جذر مجموع نصف عدد اشیاء بکاهند که باقی مقدار شیء مطلوب است و بر هانش این است که مربع عدد مساوی مربعین قسمین آن عدد و مسطح احد القسمین فی ضعف الآخر میشود پس اعداد یک معادل اشیاء و اموال میشوند در حقیقت مربع شیء و مسطح شیء فی ضعف عدد اشیاء است و هرگاه بر آن اعداد مربع نصف عدد اشیاء افزوده شده پس این مجموع مربع شیء و مربع نصف عدد اشیاء و مسطح شیء فی ضعف نصف عدد اشیاء گردید و جذر این بالضرورت مجموع شیء و نصف عدد اشیاء باشد و هرگاه از جذر نصف عدد اشیاء را ساقط کنند شیء مطلوب باقی خواهد ماند مثلاً اگر خواهی که ده را منقسم گردانم بدو قسم بحیثیکه مضروب یک قسم در مجموع ذات خودش و نصف قسم آخر و از ده شود جواب احد القسمین را شیء فرض کردم قسم آخر ۱۰ الاشیء گردید پس بحسب السؤال شیء را در مجموع شیء و نصف شیء ضرب کردم حاصل یک مال و ده شیء الا نصف مال معادل دوازده عدد شد بعد تکمیل مال و ۱۰ شیء معادل ۲۴ عدد شد پس مربع نصف عدد اشیاء را که بست و پنج است بر عدد دوازدهم چهل و نه شد جذر آن هفت برآمد نصف عدد اشیاء که پنج عدد است از هفت نقصان کردم دو باقیماند و آن مقدار شیء مطلوب است پس قسم آخر هشت برآمد *

مسئله ثانیه که اشیاء معادل اموال و اعداد باشند طریقش چنانست که بعد رد و تکمیل اعداد را از مربع نصف عدد اشیاء ساقط کنند و جذر باقی گرفته بر نصف عدد اشیاء بیفزایند خواه از نصف عدد

اشياء بکاهند که مجتمع در صورت اول و باقي در صورت ثاني مقدار شيء مطلوب است زیرا که
 بشکل پنجم مقاله ثاني اصول ثابت شده که هر خطيکه تصيف کرده شود و باز آنرا بقسمين مختلفين
 تقسيم کنند پس مسطح احد القسمين في الآخر مع مربع الفضل بين النصف والقسم مساوي مربع
 نصف الخط ميشود و برهان اين آنست که چون قسم اعظم مجموع مقدار قسم اصغر و ضعف الفضل
 بين النصف والقسم است پس مسطح قسم اصغر في الاعظم مساوي مجموع مربع اصغر و مسطح
 اصغر في ضعف الفضل بين النصف والقسم خواهد بود و نیز چون نصف الخط مقدار مجموع اصغر
 و فضل بين النصف والقسم است پس مربع آن مساوي مجموع مربع اصغر و مربع فضل و مسطح
 اصغر في ضعف الفضل خواهد شد درينصورت هرگاه اشياء معادل اموال و اعداد شد گویا عدد
 اشياء را بقسمين مختلفين قسمت کرده اند یکی از آن مقدار شيء است و دويم مقدار عددی است
 که هرگاه در شيء ضرب کنند اعداد معلوم حاصل شود اعني مسطح احد القسمين في الآخر همان
 اعداد معلوم است و آن مع مربع فضل بين النصف والقسم مساوي مربع نصف عدد اشياء است
 پس هرگاه از مربع نصف عدد اشياء اعداد را ساقط کنند مربع فضل بين النصف والقسم باقي خواهد ماند
 درينصورت اگر شيء مقدار قسم اعظم است جذر باقي بر نصف عدد شيء زياده کنند و اگر شيء مقدار
 قسم اصغر باشد جذر باقي از نصف عدد شيء ساقط کنند مثلاً کدام عدد است که هرگاه بر مربع آن
 هفده زياده کنند تسع حاصل الجمع مساوي مجموع آن عدد و ثمن آن عدد گردد جواب عدد
 مجهول را شيء فرض کردم و بحسب السؤال بر مربع آن که مال است هفده افزودم پس تسع
 مجموع که تسع مال و یک عدد و هشت تسع باشد معادل یک شيء و ثمن شيء شد و بعد رد و تکميل
 یک مال و هفده عدد معادل ده شيء و ثمن شيء گردید پس نصف عدد اشياء را مربع کردم $\frac{25}{16}$
 شد عدد را از اين ساقط کردم $\frac{8}{16}$ ماند جذرش گرفتم $\frac{2}{4}$ بر آمد اين را بر نصف عدد اشياء افزودم
 ۸ شد و همين شيء مطلوب است و اگر $\frac{2}{16}$ را از نصف عدد اشياء ساقط کنم $\frac{2}{16}$ باقي نيز صلاحيت
 جواب دارد پس عدد هشت که در صورت زياده کردن جذر بر نصف عدد اشياء بر آمده است
 اگر آنرا مربع گردانند ۶۴ گردد و مع هفده هشتاد و یک شود و تسع اين ۹ مساوي مجموع ۸
 و ثمن آن که واحد است ميشود و عدد $\frac{2}{16}$ که در صورت ثاني حاصل شده مربع آن $\frac{4}{16}$ و مع
 هفده $\frac{21}{16}$ ميشود و تسع اين $\frac{2}{16}$ است و اين مساوي مجموع $\frac{2}{16}$ و ثمن آنست *

فائدة باید دانست که درین مسئله ثانیه اگر عدد از مربع نصف عدد اشیاء اکثر باشد سؤال باطل خواهد بود و اگر عدد مساوی مربع نصف عدد اشیاء باشد درین صورت نصف عدد اشیاء همان شیء مجهول است *

فائدة نیز درین مسئله صاحب عیون الحساب میفرماید که هرگاه جذر باقی بر نصف عدد اشیاء زیاده میکنند و یا از نصف عدد اشیاء نقصان میکنند هر یک از مجتمع و باقی شیء مجهول است معنی آنست که هر یک از مجتمع و باقی عددی است که هرگاه بر مربع آن عدد معین مذکور را که در مقابل واقع است بیفزایند حاصل الجمع اضعاف مجتمع خواه باقی مذکورین که مربع شده است بوده عدد اشیاء میشود و نه آنکه هر یک از آن دو عدد مقدار شیء مجهول تواند شد زیرا که ممکن است که بسبب خصوصیتی که در آن سؤال معتبر باشد احد العددين بلکه عددین صلاحیت جواب نداشته باشد چنانکه در استخراج مسائل اشاره بان خواهیم نمود مثلاً هرگاه بست شیء معادل هفتاد و دو عدد و نصف مال باشد بعد تکمیل چهل شیء معادل یکصد و چهل و چهار و یک مال خواهد شد پس بموجب قاعده عدد را از مربع نصف عدد اشیاء که چهار صد است ساقط کردم دو صد و پنجاه و شش باقی ماند و جذر این را که شانزده است بر نصف عدد اشیاء افزودم سی و شش شد و اگر از نصف عدد اشیاء که بست است یکا ستم چهار باقی ماند پس سی و شش و چهار هردو مقدار شیء مجهول است زیرا که مربع اول یک هزار و دو صد و نود و شش است و هرگاه یکصد و چهل چهار بر آن افزودم یک هزار و چهار صد و چهل شد و این چهل اضعاف سی و شش است علی هذا القیاس مربع ثانی اعنی چهار که شانزده است و تئیکه یکصد و چهل و چهار بر آن بیفزایم یکصد و شصت میشود و آن نیز چهل اضعاف چهار است تم بیاند * باید دانست که آنچه صاحب عیون الحساب میگوید که بسبب خصوصیتی که در سؤال سائل معتبر است هر دو قابل جواب نباشند محل تأمل است زیرا که استخراج سوالات چند که ما بعدش بیان نموده هیچ سؤال باین نهج بنظر نرسیده * مسئله ثالثه که اموال معادل اشیاء و اعداد باشند طریق استخراج مجهول چنانست که بعد از تکمیل مربع نصف عدد اشیاء بر عدد بیفزایند و جذر مجموع گرفته بر نصف عدد اشیاء اضافه نمایند که شیء مجهول حاصل شود و این مسئله در حقیقت عکس مسئله اولی است و برعکس این است که گویا شیء قسمت شده است و قسم کد یک قسم عدد اشیاء است و قسم دوم عددی است که هرگاه

در شیء ضرب کرده شود عدد معلوم حاصل شود اعني مربع قسم آخر و مسطح آن فی القسم الاول اعني مربع آن و مسطح آن در ضعف نصف قسم اول پس و قتيكه مربع نصف قسم اول اعني مربع نصف عدد اشیاء بر آن افزوده شود جذر آن مجموع قسم آخر و نصف عدد اشیاء باشد و هرگاه بر آن نصف عدد اشیاء بیفزایند شیء حاصل شود * مثال کدام عدد است که چون نقصان کنند آنرا از مربع او و زیاده سازند باقی را بر مربع او ده شود * جواب عددی فرض کردم و بحسب السؤال تصرف نمودم از مربع او که یک مال است شیء نقصان کردم یک مال الاشیء باقیماند باز این باقی را بر مربع شیء که مال است افزودم حاصل جمع دو مال الاشیء معادل ده گردید کامل نمودم دو مال معادل ده و شیء شد بسوی مال واحد رد نمودم یک مال معادل پنج عدد و نصف شیء گردید پس بطریق استخراج مربع نصف عدد اشیاء که یک شانزدهم باشد بر عدد که پنج است افزودم پنج صحیح و یک شانزدهم گردید جذر آن که دو صحیح و یک ربع است بر نصف عدد اشیاء اعني یک ربع افزودم دو صحیح و یک نصف شد و آن مقدار شیء مجهول است و صاحب عیون الحساب طریق استخراج مجهولات در مقترنات ثلثه بنظم آورده هکذا *

نظم

- * در مقترنات جبر بعد از رد و تکمیل *
- * تارة بجواب آری این نکته نما اصفا *
- * نصف عدد اشیاء در هر سه مربع کن *
- * در اول و در ثالث آنرا بعد د افزا *
- * کم کن توءد از وی در مسئله ثاني *
- * و جمع و باقی کن جذر روان پیدا *
- * در اول و در ثالث تاشی بدست آری *
- * زان جذر فگن و افزا نصف عدد اشیاء *
- * و افزای بگاه آن جذر زان نصف که شده مذکور *
- * تا هر دو جواب آید از مسئله وسطی *

فائده در مقترنات ثلثه هرگاه عدد جنسی که معادل جنسین باشد مساوی عددین جنسین مذکورین شود پس مقدار شیء واحد خواهد بود و احتیاج رد و تکمیل نیست و در مسئله ثانیه مقترنات در صورت مذکوره اگر عدد برابر عدد اموال قسمت کنند نیز مقدار شیء بر آید مثلاً ده شیء معادل هشت عدد و دو مال است هشت را بر دو قسمت نمودم چهار رخارج گردید پس چهار و واحد هر دو صلاحیت جواب دارند *

مطلب یازدهم در طریق استخراج معادلات غیر متناهی علی الوجه العام
مقدمه بدانکه بعد عمل معادله بین الجنسین خواهد شد یا اکثر ازین و در قسم اول احد الجنسین

معادلین عدد باشد یا عدد اشیاء و غیره اگر احد الجنسین عدد باشد پس جنس ثانی اگر شیء بود عدد معادل را بر عدد اشیاء قسمت سازند چنانکه گذشت و اگر جنس ثانی سیوای شیء مضلع دیگر بود رجوع بمضلع مفرد نموده استخراج ضلع اول آن نمایند چنانکه در مسئله ثالثه مفردات ستی جبریه رجوع بمال واحد کرده استخراج جذر مینمایند و اگر احد الجنسین المعادلین عدد نباشد پس طرفین معادله را بر شیء مره بعد آخری قسمت کنند تا در احد الطرفین عدد واقع شود پس بقاعده مرقومه الصدر استخراج مجهول نمایند و برای قسمت طریق سهل این است که عدد منزل جنس اصغرا از عدد منزل جنس اعظم ساقط کنند که عدد منزل مضلع طرف جنس اعظم خواهد بود و بطرف جنس اصغر صرف عدد مضلع مذکور خواهد افتاد مثلاً هشت کعب معادل دو مال کعب است چون عدد منزل کعب سه است و عدد منزل مال کعب پنج هرگاه سه را از پنج ساقط کردیم دو باقیماند و آن عدد منزل مال است پس هشت عدد معادل دو مال شد و قسم دویم اعنی معادله بین الاجناس دو نوع است نوع اول آنکه در احد الطرفین معادله عدد واقع شود و آن نیز در صنف است صنف اول آنکه عدد صرف معادل جنسین خواه اجناس باشد و دویم آنکه عدد مع جنسی یا اجناس معادل جنسی یا اجناس شود و نوع دویم آنکه جنسی یا اجناس غیر الاعداد گردد و نوع غیر متناهی است پس در صنف اول نوع اول استخراج مجهولات بقاعده استخراج ضلع اول مضلعات زائده نمایند و در صنف دویم نوع اول اجناس که شامل عدد باشند آنها را ساقط نموده از طرف دیگر مستثنی سازند که صرف اعداد معادل اجناس زائده یا ناقصه افتد پس استخراج مجهولات بقاعده استخراج ضلع اول مضلعات زائده و ناقصه کنند الا در صورتیکه جنس اعظم ناقص واقع شود بقاعده مذکوره استخراج محال است و برای استخراج آن قاعده که در مطلب هشتم همین باب مذکور شد کافیست و در نوع دویم باید که عدد منزل جنس اصغرا که در احد الطرفین معادلین واقع باشد از عدد منزل جمیع اجناس ساقط باید کرد که باقی عدد منزل هر اجناس مع اعداد ما قبل آن و عدد جنس اصغر در معادله باقی خواهد ماند و صور معادله رجوع به صنفی از اصناف نوع اول خواهد کرد و نیز باید دانست که براهین طریق استخراج معادلات جمیع انواع معادله بین الجنسین که قسم اول است در بیان ذیل طریق استخراج مجهولات بمسائل ستی جبریه گذشت و نیز حقیقت طریق استخراج مجهولات در صنفین نوع اول قسم دویم اعنی عدد صرف معادل

جنسین یا اجناس باشد و یا عدد مع جنسی یا اجناس معادل جنسی یا اجناس بود از مطلب دوازدهم باب اول مفصل معلوم کنند و حقیقت طریق استخراج مجهولات در نوع دوم که رجوع بصنفین نوع اول میکند احتیاج تکرار ندارد اما حقیقت طریق استخراج مجهولات بوجه عام که در مطلب هشتم باب هدامذکور شد این است که اعداد را در مضلع عدد مضلع اعظم که بیک مرتبه از آن مضلع اعظم کم باشد ضرب میکنند تا حاصل ضرب مساوی سطح اعظم العدد شود برای آنکه کعب سطح الملکعبین مساوی سطح الملکعبین است مثلاً پنجاه و چهار عدد مساوی دو کعب است هرگاه پنجاه و چهار را در چهار که مجذور دو است ضرب کردیم گویا کعب مجهول در هشت که کعب دو است ضرب یافته و همچنین اگر دو کعب و یک شیء معادل پنجاه و هفت باشد پس هرگاه پنجاه و هفت را در چهار حسب مرقوم اصد ضرب کردیم گویا شیء هم در چهار ضرب یافته و در پنجاه شیء زائد است لهذا شیء را در عدد کعب ضرب کردیم تا در جدول که بصف مال بسبب نظیر نوشتن خواهد شد و در مضلع اول خارج که فی الحقیقة سطح شیء فی ۲) است ضرب یافته ساقط خواهد شد گویا شیء در چهار ضرب یافته ساقط خواهد گردید و همچنین است حال جمیع مضلعات اصغر دیگر زائده باشند خواه ناقصه حالاً امثله جمیع بترتیب مذکوره پنج بیان مفصل بیان میکنم و باید دانست که امثله قسم اول اعنی هرگاه اعداد معادل اشیاء باشند ظاهر است احتیاج بیان ندارد *

بیان اول در مثال قسم دوم اعنی اعداد که معادل جنسی غیر الاشیاء بود: سؤال شخصی به مبالغ معلوم جنسی خرید کردن آنرا بانتفاع فی رویه از مقدار زر اصل بواحد کم فروخت و باز از مجموع جنس دیگر خرید کردن و بانتفاع فی رویه بمقدار مربع زر اصل بواحد کم فروخت و نزد او مجموع اصل و هردو انتفاع این ۲۴۰۱ رویه حاصل شد پس زر اصل چقدر بود: جواب زر اصل راشی فرض کردم پس انتفاع اول فی رویه شیء الا واحد گردید و درینصورت بحسب السؤال انتفاع مال الا شیء شد و هرگاه آنرا با اصل جمع کردم مجموع مال شد پس همان مال مقدار قیمت جنس ثانی گردید و چون بحسب سؤال مقدار انتفاع ثانی فی رویه بقدر مربع زر اصل واحد کم است درینصورت انتفاع ثانی مال مال الا مال شد و هرگاه آنرا با مال که زر اصل ثانی است جمع کردم مجموع مال مال معادل ۲۴۰۱ شده استخراج ضلع مال مال نمودم هفت مقدار زر اصل برآمد *

بیان دوم در مثال قسم سیوم اعنی جنسی غیر الاعداد معادل جنسی شود: سؤال شخصی به مبلغی جنسی خرید کرد و آنرا با انتفاعی فروخت که مجموع زراصل و انتفاع بقدر مربع زراصل گردید و باز جنسی دیگر از مجموع زراصل و انتفاع خرید نموده باز آنرا بشرح انتفاع اول فروخت هشت روپیه یافت پس مقدار زراصل چه بود: جواب مجهول راشی فرض کردم پس مجموع زراصل و انتفاع اول بحسب السؤال مال شد و اربعه متناسبه کردم بدین صورت $\frac{\text{شی مال}}{\text{مال}} = \frac{۸}{۸}$ چون مسطح الطرفین مساوی مسطح الوسطین میباشد پس ۸ شی معادل مال شد و هرگاه طرفین معادله را بر شی قسمت نمودم ۸ معادل کعب شده پس باستخراج ضلع کعب ۸ زراصل دو برآمد *

بیان سیوم در مثال قسم چهارم اعنی عدد صرف معادل جنسین یا اجناس بود: سؤال کدام عدد است که هرگاه بر مال کعب او دو صد و سیزده مال مال را بیفزایند مجموع ۲۰۱۴۳۹۶۶۱۸۲۴ شود: جواب چون اینجا عدد معادل یک مال کعب و دو صد و سیزده مال مال است پس ضلع اول مال کعب زائد بر آوردن خارج دو صد و پنجاه و شش گردید و چون این مثال در مطلب دوازدهم باب اول در طریق استخراج مضامعات زائده مذکور است لهذا جدول آن در اینجا ثبت نیفتاد و نیز چون در مطلب مذکور مثال معادله عدد با جناس هم مذکور است پس اگر بیان منثور باشد بآن رجوع کنند *

بیان چهارم در مثال قسم پنجم اعنی اعداد مع جنسی یا اجناس معادل جنسی یا اجناس شود و آن نیز بدو صورت است اول آنکه عدد یا جنس اصغر باشد و دوم آنکه عدد یا جنس اعظم باشد پس جنس اعظم ناقص واقع خواهد شد و این مشکل ترین انواع معادله بچندتا مثله مفصل واضح خواهد گردید مثال صورت اول کدام عدد است که هرگاه از مال کعب او پانصد و شصت و چهار مال مال اوساط کنند باقی ۶۴۰۹۲۰۳۰۸۱۶۱۴۸۵۱ ماند: جواب هرگاه مجهول راشی فرض کرده جبر و مقابله نمودم مال کعب معادل پانصد و شصت و چهار مال مال و اعداد مذکوره افتاد و هرگاه بطریق استخراج آن که بالا مذکور شد مال مال را ساقط کردم مال کعب الا پانصد و شصت و چهار مال مال معادل عدد مذکور شد پس استخراج ضلع اول مال کعب ناقص نمودم هفتصد و سی و هشت مقدار مجهول برآمد و این مثال هم در مطلب دوازدهم باب اول مذکور است لهذا جدول آن در اینجا گذاشته شده: مثال صورت ثانی کدام عدد است که هرگاه مربع آنرا در سی و پنج ضرب کرده از حاصل ضعف کعب آن ساقط کنم باقی یک هزار و پانصد و هشتاد و چهار گردد: جواب مجهول راشی فرض کردم

و مربع آن مال شد و هرگاه آنرا در سی و پنج ضرب کردم از روی جبر و مقابله سی و پنج مال معادل دو کعب و کهنزار و پانصد و شصت و چهار گردید و چون درین معادله عدد شامل جنس اعظم است هرگاه جنس اعظم را مستثنی کردم سی و پنج مال الّا دو کعب معادل عدد مذکور شد پس بطریق استخراج ضلع اول بوجه عام که در مطلب هشتم باب هدام مذکور است عدد را که زائد است در چهار زائد که مجذور عدد کعب است ضرب نمودم شش هزار و سه صد و سی و شش زائد گردید چرا که عدد کعب ناقص بود و مجذور ناقص زائد میشود و سی و پنج را که زائد و عدد مال است بحال خود گذاشتم چرا که مضروب فیه برای آن کدام ضلع عدد جنس اعظم نبود و بعد از آن جدول بطریق استخراج کعب ثبت نمودم و سی و پنج زائد را که عدد مال است در صف ضلع بلحاظ مراتب نقل ثبت نمودم چرا که در کعب نظیر مال شیء است چنانکه در مطلب دوازدهم باب اول ذکر یافته و بر اعداد نشان زائد نهادم و فوق جدول علامت کعب نهاده طلب عددی ناقص نمودم که هرگاه آنرا در صف ضلع نوشته و با اعداد مرقومۀ صف ضلع جمع نموده و در آن عدد ضرب کرده و در صف مال نوشته باز در آن عدد ضرب نمایم از اعداد مکانی اوساقت تواند شد عدد دورا یافتیم و آنرا فوق علامت اخیرۀ بعلاصت ناقص نوشته و در صف ضلع مکانی آن بهمان علامت ثبت نمودم یا نزده زائد شد و آنرا در فوقانی ضرب نموده سی عدد ناقص را که حاصل ضرب شد در صف مال نوشتم و باز آنرا در فوقانی ضرب نموده شصت زائد را که حاصل ضرب شد از مکانی علامت اخیرۀ ساقط نمودم و باقی تحت خط عرضی نگاشتم و باز فوقانی که دو ناقص است بر تحتانی افزوده جمع کردم پنج ناقص در صف ضلع شد و آنرا در فوقانی ضرب کرده ده زائد که حاصل ضرب است در صف مال نوشته جمع کرده بست ناقص را یک مرتبه بطرف یمین نقل نمودم و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده بست و پنج ناقص را دو مرتبه بطرف یمین نقل ساخته باز طلب عدد دیگر بصف مذکور نمودم عدد چهار را یافتیم آنرا بالای علامت ثانی و مکانی آن در صف ضلع نوشته جمع نمودم بست و نه ناقص شد و آنرا در فوقانی ضرب کرده یکصد و شانزده زائد را در صف مال نوشتم و جمع نمودم هشتاد و چهار ناقص شد و آنرا باز در فوقانی ضرب کردم سه صد و سی و شش زائد گردید از اعداد مکانی آن ساقط نمودم هیچ باقی نماند و بست و چهار مقدار ضلع کعب برآمد و آنرا بود و که عدد کعب است قسمت نمودم خارج دوازده مقدار مجهول مطلوب است و هذه جدوله (شکل ۱۵۷)

ایضا مثال دیگر صورت ثانی : سؤال کدام عدد است که هرگاه کعب آن را در یکصد و پنجاه و مال
آن را در یکصد ضرب کنند و از مجموع حاصل ضرب دو مال مال و چهار مثل آن عدد ساقط کنند
باقی ۱۹۶۲۳۶۰ ماند : جواب هرگاه مجهول را شیء فرض کردم پس بعد جبر و مقابله یکصد و پنجاه
کعب و یک صد مال معادل دو مال مال و چهار شیء و عدد مذکور گردیده چون عدد شامل
جنس اعظم است لهذا مال مال و شیء را مستثنی کردم پس یکصد و پنجاه کعب و صد مال
الادومال مال و چهار شیء معادل عدد مذکور گردیده پس بطریق قاعده استخراج بوجه عام
عدد مذکور را در کعب عدد مال مال که هشت ناقص است ضرب نمودم حاصل ۱۵۶۹۸۸۸۰
ناقص شد چرا که عدد مال مال ناقص است و کعب ناقص هم ناقص میشود باز عدد شیء را در معذور
عدد مال مال که چهار زائد است ضرب کردم شانزده ناقص برآمد و عدد مال مال را در عدد مال مال
ضرب کردم دو صد ناقص گردید و عدد کعب را بحال خود گذاشتم زیرا که مضروب فیه برای او نبود
و برای استخراج ضلع اول مال مال جدول کشیده اعداد را در خلال جدول نوشتم و اعداد کعب را
که یکصد و پنجاه زائد بود در صف ضلع که نظیر اوست بلحاظ مراتب نقل نوشتم و اعداد مال را
که دو صد ناقص است در صف مال که نظیر اوست نوشتم و اعداد شیء را که شانزده ناقص بود
در صف کعب نهادم و طلب کردم اکثر عددی را از آحاد ناقص عدد پنج را یا فتم آنرا فوق جدول
بالای علامت اخیر بنشان ناقص نهادم و پائین آن در صف ضلع نوشته جمع کردم یکصد زائد شد
و آنرا در فوقانی ضرب کردم و در صف مال نوشته جمع کردم پنج هزار و دو صد ناقص گردید باز آنرا
در فوقانی ضرب کرده در صف کعب نوشته جمع نمودم ۲۵۹۹۸۴ زائد گردید آنرا در فوقانی
ضرب کرده حاصل را که ۱۲۹۹۹۲ ناقص است از اعداد محاذی ساقط نمودم و باقی را تحت خط
عرضی نوشتم و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده در صف ضلع جمع کردم پنجاه زائد شد آنرا در فوقانی
ضرب کردم و در صف مال نوشته جمع کردم هفت هزار و هفتصد ناقص شد آنرا در فوقانی
ضرب کرده در صف کعب نوشته و جمع نموده ۶۴۴۹۸۴ زائد را یک مرتبه بطرف یمین نقل کردم
و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده در صف ضلع جمع کردم صفر گردید و هرگاه آنرا در فوقانی ضرب کرده
و در صف مال نوشته جمع نمودم هفت هزار و هفتصد ناقص را دو مرتبه بطرف یمین نقل ساختم
و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده پنجاه ناقص را سه مرتبه بطرف یمین در صف ضلع نقل ساختم و طلب

[illegible]

عدد ی دیگر برای علامت ثانی نموده چهار ناقص یافتیم و آنرا فوق علامت ثانی و در صف ضلع محاذی آن نوشته بدستور مذکور ضرب و جمع در هر صف نمودم پس در صف مال ۷۴۸۴۰ ناقص شد و در صف کعب ۶۷۴۹۲۰ زائد گردید و هرگاه آنرا در فوقانی ضرب کرده حاصل را که ۲۶۹۹۶۸۰ ناقص است از اعداد محاذی ساقط نمودم هیچ باقی نماند و پنجاه و چهار مقدار ضلع اول برآمد بر عدد مال مال که دو است قسمت نمودم خارج هشت و هفت مقدار شیء مجهول است صورة العمل هکذا (شکل ۱۵۸)

بیان پنجم در مثال قسم ششم اعنی جنسی یا اجناس غیر الاعداد معادل جنسی یا اجناس غیر الاعداد شود. سؤال جماعتی که عدد آنها مجذور بود در باغی رفتند و هر کسی میوه سیب از باغ بقدر مکعب خود آورد اعنی شخص اول یک سیب و شخص دوم هشت سیب و شخص سوم هشت و هفت سیب و هکذا بعد از آن همه سیبها را جمع نمودند و با هم مساوی تقسیم کردند حصه هر یکی بقدر مال کعب و دو کعب و یک شیء از نسبت جذر جماعت گردید. جواب چون اینجا از سؤال مسائل جمع مکعبات متوالیه ضرور است لهذا بطریق جمع مکعبات متوالیه واحد بر مال که عدد جماعت است افزوده در نصف آن ضرب کردم حاصل نصف مال مال و نصف مال جمع اعداد متوالیه گردید و هرگاه مجذور آن گرفتیم ربع مال کعب کعب و نصف کعب و ربع مال مال جمع مکعبات متوالیه که مقدار مجموع سیبها است گردید و هرگاه آنرا بحسب سؤال بر مال که عدد جماعت است قسمت کردم خارج یک ربع کعب کعب و نصف مال مال و ربع مال شد و آن بمقتضای سؤال مساوی و معادل یک مال کعب و دو کعب و یک شیء است پس هرگاه این معادله را کامل کردم یک کعب کعب و دو مال مال و یک مال مساوی و معادل چهار مال کعب و هشت کعب و چهار شیء گردید چون در اینجا معادله اجناس غیر الاعداد با اجناس غیر الاعداد است و جنس اصغر شیء واقع شده لهذا جمیع اجناس را بر شیء قسمت نمودم خارج یک مال کعب و دو کعب و یک شیء مساوی و معادل چهار مال مال و هشت مال و چهار عدد شد پس الحال عدد مع الاجناس در معادله افتاد و هرگاه اجناس شامل عدد را مستثنی کردم یک مال کعب و دو کعب و یک شیء الا چهار مال مال و هشت مال معادل چهار شد پس بطریق استخراج ضلع اول علی وجه العام چهار ضلع اول خارج شد و مجذور آن که شانزده است عدد جماعت گردید

و هو المطلوب صورة العمل هك
 باید دانست که اگر این معادله را در کدام عدد مفرد مفروض ضرب کرده استخراج ضلع اول بطریق
 وجه عام که درین باب مذکور شد نمایند نیز مقصود حاصل میشود لیکن تطویل لا طائل است
 باید دانست که جمیع امثله اقسام شش گانه که بترتیب نوشته شد مضلعات منطبق بودند و اگر مضلعات
 اصم باشند و خواهند که استخراج ضلع اول اقرب التقریبی آن استخراج نمایند بطریقی که در ذیل
 مطلب هشتم باب هذا مذکور شد عمل نموده استخراج کنند مثال کدام عدد است که اگر از مجموع
 یک کعب و دو مثل آن یک ساقط کنند باقی ۲۰۵۶۶۷۱ ماند جواب بحسب السؤال مجهول را
 شیء فرض کرده عمل نمودم یک کعب و ۲ شیء الایک مال معادل ۲۰۵۶۶۷۱ شد چون در اینجا
 کعب مفرد زائد و مال ناقص واقع شد لهذا جدول بطریق استخراج ضلع کعب کشیدم و عدد را در خلال
 جدول نوشتم و دورا که عدد شیء زائد است در صف مال که نظیر اوست در خانه سیوم بلحاظ نقل
 که دو مرتبه خواهد شد نهادم و واحد را که عدد مال ناقص است نیز بلحاظ نقل دو مرتبه که دو دور
 خانه خواهد شد در خانه پنجم به صف ضلع که نظیر اوست نوشتم و چون علامت اخیرة ضلع کعب
 بر عدد دو واقع شده است لهذا واحد زائد عدد اول بهم رسید آنرا بالای علامت اخیرة و محاذی
 آن در صف ضلع نوشته جمع کردم و نه زائد شد و آنرا در فوقانی ضرب کرده در صف مال
 نوشتم نه هزار و نه صد و دو گردید آنرا در فوقانی ضرب کرده از اعداد محاذی ساقط نمودم و باقی را
 تحت خط عرضی نگاشتم و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده جمع کردم یک صد و نود و نه در صف
 ضلع شد آنرا در فوقانی ضرب کرده در صف مال نوشته و جمع ساخته بست و نه هزار و هشتصد
 و دو را یک مرتبه بطرف یمن نقل نمودم و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده و جمع کرده دو صد و نود
 و نه را دو مرتبه بطرف یمن در صف ضلع نقل نمودم و باز طلب عدد دیگر برای علامت ثانی نمودم
 عدد دو را یافتیم آنرا بالای علامت ثانیة و محاذی آن در صف ضلع نوشته جمع کردم سه صد
 و نوزده شد آنرا در فوقانی ضرب کرده شش صد و سی و هشت را در صف مال افزوده جمع ساختم
 سی و شش هزار و یک صد و هشتاد و دو گردید آنرا در فوقانی ضرب کرده هفتاد و دو هزار و سه صد
 و شصت و چهار را از اعداد محاذی ساقط کرده باقی را تحت خط عرضی نهادم و باز فوقانی را
 بر تحتانی افزوده در صف ضلع جمع نمودم سه صد و سی و نه شد آنرا در فوقانی ضرب کرده

صفحه ۳۷۹

جدول ۱۴۰

جدول ۱۵۹

صفحه ۳۷۸

صف عدد	۱		۲		۳		۴		۵	
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
صف مال			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
صف ضلع			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸

صف عدد	۱	۲
صف مال	۱	۲
صف کعب	۱	۲
صف مال	۱	۲
صف ضلع	۱	۲

ششصد و هفتاد و هشت را در صف مال افزودم و جمع کردم چهل و دو هزار و نهصد و شصت و دو را یک مرتبه بطرف یمین نقل ساختم و باز فوقانی را بر تحتانی افزودم سه صد و پنجاه و نه را دو مرتبه در صف ضلع بطرف یمین نقل کردم و باز طلب عدد دیگر برای علامت ثالثه نمودم هفت را یافتیم آنرا بالای علامت ثالثه محاذی آن در صف ضلع نوشته جمع کردم سه صد و شصت و شش شد آنرا در فوقانی ضرب کرده دو هزار و پانصد و شصت و دو را در صف مال افزودم جمع نمودم چهل و پنج هزار و پانصد و بست و چهار گردید آنرا در فوقانی ضرب نموده سه لک و هجده هزار و ششصد و شصت و هشت را از اعداد محاذی ساقط نمودم باقی را که بست و چهار هزار و یکصد و شصت و سه ماند تحت خط عرضی نگاشتم و چون اعداد صحاح ضلع کعب خارج شده و باقی کسر ماند لهذا برای اقرب التقریبی آن سه صفر بلحاظ اینکه بعده عدد منزل کعب است در یمین باقی مذکور افزودم سه خانه جدول دیگر رسم نمودم و بر خانه اخیر دیگر علامت کعب نهادم و فوقانی بدستور بر تحتانی افزودم در صف ضلع جمع کردم سه صد و هفتاد و سه گردید آنرا در فوقانی ضرب کرده دو هزار و ششصد و یازده را در صف مال افزودم و جمع ساختم چهل و هشت هزار و یک صد و سی و پنج را یک مرتبه بطرف یمین نقل ساختم و باز فوقانی را بر تحتانی افزودم سه صد و هشتاد را در صف ضلع دو مرتبه بطرف یمین نقل نمودم و عدد دیگر برای علامت رابعه که عدد کسر است طلب کردم پنج را یافتیم و آنرا بالای علامت و محاذی آن در صف ضلع نوشتیم سه هزار و هشتصد و پنج شد آنرا در فوقانی ضرب نموده نوزده هزار و بست و پنج در صف مال افزودم جمع نمودم ۴۸۳۲۵۲۵ شد آنرا در فوقانی ضرب کرده ۲۴۱۶۲۶۲۵ از اعداد محاذی ساقط نمودم باقی را که سه صد و هفتاد و پنج ماند تحت خط عرضی نهادم و چون این اعداد بلحاظ مراتب اعداد صف مال بسیار قلیل است لهذا آنرا گذاشتم هر چند که اگر خواهند ازین زیاده نیز اقرب التقریبی بدستور مذکور استخراج نمایند میتوان شد لیکن چون اینجا مقصود بیان مثال است لهذا بهمین قدر اکتفا نموده شد پس خارج یکصد و بست و هفت صحیح که اعداد فوق هر سه علامت اعداد صحیح است و پنج را که فوق علامت کسری است برده که بلحاظ سه صفر ضلع کعب است منسوب ساختم پنج عشر مقدار تقریبی برآمد و آن یک نصف است صورة العمل و الجدول هکذا (شکل ۱۶۰)

فائده در مطلب هشتم باب هذا مذکور شده که اگر در استخراج ضلع اول مضلعات زائده و ناقصه که در مطلب دوازدهم باب اول مذکور است لحاظ ضرب و تفریق و جمع زائد و ناقص کنند جمیع اشکال که در استخراج ضلع اول مضلعات زائده و ناقصه در بعض صور واقع میشود رفع خواهد شد چنانچه در مثالی که در مطلب دوازدهم باب اول مذکور است برای استخراج ضلع اول آن بقاعده علمی وجه العام که در مطلب هشتم باب هذا بیان نموده شد عمل کردم مثال مال مال الا ۲۶۱۴ کعب معادل ۸۵۱۶۹۷۸۴۱۵۰۰ بود چون در اینجا مقصود استخراج ضلع مال مال مفرد ناقص است لهذا بعد رسم جدول برای استخراج ضلع مال مال بدستور اعداد را در خلال جدول نوشتم و آحاد ۲۶۱۴ کعب ناقص را در صف ضلع اعنی شیء که نظیر اوست در خانه دهم بلحاظ اینکه سه سه خانه سه مرتبه نقل خواهد شد ثبت کردم بعده برای علامت اخیره طلب عددی نمودم دورا یافتیم آنرا فوق علامت ثبت نموده محاذی آن در صف ضلع افزوده بلحاظ زائد و ناقص بعد خط عرضی جمع نمودم حاصل جمع را که ۶۱۴ ناقص شد در فوقانی ضرب کرده و حاصل ضرب را که ۱۲۸۴ ناقص است در صف مال مرقوم ساخته باز فوقانی را در آن ضرب کرده در صف کعب که ۲۵۶۴ ناقص شد نوشتم باز فوقانی را در آن ضرب نموده حاصل ضرب را که ۵۱۲۸ ناقص است از اعداد صف عدد تفریق نموده بعد خط عرضی ۵۹۷۹ زائد را نوشتم چرا که تفریق ناقص از زائد جمع زائد میشود و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده جمع و حاصل جمع را که ۱۳۵۹ زائد است در فوقانی ضرب ساخته ۲۷۱۸ زائد در صف مال نوشته و جمع نمودم ۱۴۳۶ زائد را در فوقانی ضرب کردم ۲۸۷۲ زائد در صف کعب نوشتم و جمع کردم ۳۰۸ زائد حاصل جمع را یک خانه بطرف یمین نقل کرده نوشتم و باز فوقانی را بر تحتانی افزوده و جمع نموده ۳۳۵۹ زائد را در فوقانی ضرب نموده حاصل را که ۶۷۱۸ شد در صف مال نوشته و جمع نموده ۸۱۵۴ را دو خانه بطرف یمین نقل کردم و باز فوقانی بر تحتانی افزوده جمع ساخته ۵۳۵۹ را در صف ضلع سه مرتبه بطرف یمین نقل کردم باز برای علامت ثانیه طلب عددی نمودم شش را یافتیم بدستور بر تحتانی محاذی یک دیگر افزوده و بدستور در صف ضرب و جمع کردم پس در صف ضلع ۵۹۵۹ و در صف مال ۱۱۷۲۹۴ و در صف کعب ۷۳۴۵۶۴ و در صف عدد ۷۳۸۴۰۴۴۰ شد و آنرا از اعداد محاذی ساقط نموده باقی را که ۱۵۷۲۳۱۳ ماند تحت خط عرضی نوشتم و باز فوقانی بر تحتانی

حَدَّثَنَا أَبُو هُرَيْرَةَ قَالَ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ ﷺ

[illegible]

افزوده بدستور تا صف کعب ضرب و جمع کردم پس در صف ضلع ۶۵۵۹ و در صف مال ۱۵۶۶۴۸
 و در صف کعب ۱۶۷۴۴۵۲ شد آنرا یک خانه بطرف یمین نقل نمودم و باز فوقانی را بر تختانی
 افزوده بدستور تا صف مال ضرب و جمع کردم پس در صف ضلع ۷۱۵۹ و در صف مال ۱۹۹۶۰۲
 شد آنرا دو خانه بطرف یمین نقل کردم و باز فوقانی را بر تختانی افزوده ۷۷۵۹ راسته مرتبه بطرف یمین
 در صف ضلع نقل کردم و باز برای علامت ثالثه طلب عددی دیگر نمودم هشت را یافتم محاذی
 آن بر تختانی افزوده بدستور در صف ضرب و جمع کردم در صف ضلع ۷۸۳۹ و در صف مال
 ۲۰۵۸۷۳۲ و در صف کعب ۱۸۳۹۱۵۰۵۶ و در صف عدد ۱۴۷۱۳۲۰۴۴۸ شد از اعداد
 صف عدد ساقط نموده و باقی را که ۱۰۰۹۹۳۳۹۳ است بعد خط عرضی نوشتم و باز فوقانی را
 بر تختانی افزوده بدستور ضرب و جمع کردم و در صف ضلع ۷۹۱۹ و در صف مال ۲۱۲۲۰۸۴
 و در صف کعب ۲۰۰۸۹۱۷۲۸ شد آن را یک خانه بطرف یمین نقل کرده نوشتم و باز فوقانی را
 بر تختانی افزودم و بدستور ضرب و جمع کردم و در صف ضلع ۷۹۹۹ و در صف مال ۲۱۸۶۰۷۶
 آنرا دو خانه بطرف یمین نقل کرده نوشتم و باز فوقانی را بر تختانی افزوده در صف ضلع ۸۰۷۹
 نگاشتم و باز طلب عددی برای علامت رابعه کردم پنج را یافتم بدستور بر تختانی افزوده
 ضرب و جمع نمودم و در صف ضلع ۸۰۸۴ و در صف مال ۲۱۹۰۱۱۸۰ و در صف کعب
 ۲۰۱۹۸۶۷۸۷۰۰ و در صف عدد ۱۰۰۹۹۳۳۹۳۵۰۰ و بعد اسقاط هیچ باقی نماند هذا جدول (شکل ۱۶۱)

مطلب دوازدهم مشتمل است در بعضی فوائد که صاحب

بیج گنت و غیره مرقوم ساخته و در آن چند بیان است

بیان اول در طریق استخراج مسائل ثلثه مقترنات بوجه العام که از بیج گنت این فقیر استنباط
 نموده باید دانست که هرگاه بعد از تصرف در سوالات اگر در احدی از جملتین معادله مربع شی
 واقع شود و شی هم در آن معادله باشد پس اشیاء و مربع را یک طرف معادله بیاورد بحیثیتیکه مربع اش
 مثبت باشد و اشیاء خواه مثبت باشند خواه منفی و بطرف آخر هم خواه جنس آخر مثبت باشد
 خواه منفی و بعد از آن ملاحظه نمایند که جملتین معادله مجذور اند یا نه اگر مجذور باشند جذر
 هر جمله را معادله سازند و اگر مجذور نباشند پس عددی فرض سازند که هرگاه در آن عدد جملتین را
 ضرب سازند حاصل ضرب مجذور شود و خواه بر آن عدد قسمت نمایند که خارج قسمت مجذور

گردد و خواه آن عدد را بیفزایند خواه بکاهند که حاصل جمع خواه بعد نقصان مجذور باشد خواه در عددی مفروض ضرب سازند و عددی مفروض بیفزایند خواه بکاهند که مجموع مجذور شود و بهر کیف چنان عمل نمایند که جملتین معادله مجذور شوند پس جذر هر دو جمله را با هم معادله سازند و استخراج مجهول نمایند و اگر با حد الطرفین مجذور منطق بود و طرف دیگر منطق نباشد پس جذر آن طرف را خواه بعمل مجذور خواه بعمل مضروب و غیره که بعد ازین بیان کرده خواهد شد حاصل میتوانند کرد و هرگاه طرفین معادله مجذور باشند و قسمت بر عدد چهار ممکن باشد جملتین را بر چهار قسمت کرده رجوع باقل سازند خارج مجذور خواهد بود و طریق سهل درین باب آنست که عدد مربع شی را در چهار ضرب ساخته جملتین معادله را در حاصل ضرب سازند و مربع عدد شی بهر جمله بیفزایند که هر جمله مجذور خواهد شد و جذر آن مجموع مسطح ضعف عدد مال فی الشی و عدد شی خواهد بود و اگر عدد شی زوج و عدد مال مجذور باشد پس مربع نصف عدد اشیاء بهر دو جمله بیفزایند که نیز مجموع مجذور خواهد بود مثال کدام عدد است که چون او را مضاعف کنند و شش مربع آن بر حاصل تضعیف بیفزایند مربع شود: جواب مجهول را شی فرض کردم و حسب السؤال تصرف نمودم هکذا مجهول شی و تضعیف آن دو شی و شش مربع آن ۶ مال پس دو شی و ۶ مال معادل مربع درهم بالفرض گردید و بموجب قاعدة مرقوم الصدر عدد مال را در چهار ضرب ساختم و در حاصل که ۲۴ است هر دو جمله را ضرب نمودم و مربع عدد اشیاء که چهار است هر دو طرف افزودم ۴۸ شی و ۱۴۴ مال و ۴ مساوی ۲۴ مربع درهم و ۴ شد برای رجوع باقل بر چهار قسمت نمودم ۱۲ شی و ۳۶ مال و آ معادل ۶ مربع درهم و ۱ شد جذر جمله اول که ۶ شی و ۱ است معادل جذر مربع ثانی شد و برای استخراج جذر جمله ثانی عمل مجذور نمودم عدد و جذر صغیر فرض کرده مجذور آنرا که چهار است در شش ضرب کردم و واحد افزودم بست و پنج شد و جذرش پنج معادل ۶ شی و اگر دید بعد حذف متداخلین ۴ معادل ۶ شی پس مقدار شی $\frac{۶}{۲}$ برآمد *

بیان دوم در عمل مضروب و آنرا کونک گویند و آن عبارت است از استخراج عددی صحیح مجهول که هرگاه آنرا در عددی معین ضرب ساخته عددی معین دیگر بر حاصل ضرب افزوده بر عددی معین دیگر قسمت نمایند باقی هیچ نماند و طریقش آنست که عدد مضروب را مقسوم

و عدد مزید را مضاف نام نهند و مقسوم علیه را همچنان مقسوم علیه قرار دهند پس مقسوم را بر مقسوم علیه قسمت نمایند اگر قسمت پذیرد و الا صغر بجای خارج قسمت نهند و مقسوم علیه را بر مقسوم قسمت سازند و باز مقسوم خواصه باقی مقسوم را بر مقسوم علیه قسمت کنند همچنین تا که واحد باقیماند و جمیع خوارج قسمت را بر ترتیب بالای یک دیگر نویسند و مضاف را تحت آن نگارند و تحت مضاف صفر نهند و این را قطار گویند و بعد از آن عدد مضاف در عدد مافوق خودش ضرب ساخته محاذی آن نویسند و باز حاصل ضرب را در مافوق مضروب اول اگر عدد باشد ضرب نموده و بر عدد مضاف افزوده فوق حاصل ضرب اول نگارند و باز حاصل ضرب ثانی را در عدد فوق آن ضرب نموده و با حاصل ضرب اول جمع ساخته فوق آن نگارند و همچنین تا آخر عمل نمایند و در صورتیکه بجای عدد مافوق صفر باشد رقم تحتانی حاصل ضرب اخیر را محاذی او ثبت سازند پس حاصل ضرب که محاذی رقم فوقانی باشد آنرا خارج قسمت نامند و حاصل ضرب تحت آنرا مجهول گویند پس اگر عدد مراتب قطار زوج باشد خارج قسمت و مجهول هر دو مطلوب باشند و اگر عدد مراتب قطار فرد باشند پس خارج از مقسوم و مجهول را از مقسوم علیه ساقط کنند اگر ممکن باشد و الا مقسوم را از خارج و مقسوم علیه را از مجهول مرتبه یا مرات طرح نموده باقی هر دو بگیرند و آن هر دو باقی از مقسوم و مقسوم علیه یک مرتبه چنانکه مذکور شد ساقط کنند که اعداد باقی مطلوب بود باید دانست که عدد مضاف ضرور است که از مقسوم علیه اقل باشد و اگر اعظم بود مقسوم علیه را از ساقط نموده باقی را مضاف قرار دهند و عدد اسقاط را بعد عمل بر خارج بیفزایند و اگر عدد مضاف مساوی مقسوم علیه باشد پس مقسوم هم خواصه مساوی مقسوم علیه خواصه از تضعیفات مقسوم علیه خواهد بود درین هر دو صورت جمیع اعداد مجهول میتواند شد احتیاج استخراج نیست و خواصه مقسوم و مقسوم علیه متوافقان خواهند بود درین صورت جزء وفق مقسوم علیه مطلوب باشد و اگر در میان مقسوم و مقسوم علیه نسبت تداخل باشد و مقسوم اقل از مقسوم علیه بود پس مضاف را از مقسوم علیه ساقط کنند و مقسوم را بر باقی قسمت سازند و در صورتیکه باقی اقل از مقسوم باشد و الا باقی را بر مقسوم قسمت سازند که خارج مجهول مطلوب باشد و اگر مضاف صفر باشد درین صورت هم اگر مقسوم و مقسوم علیه متداخلین باشند پس مثل مرقوم الصدر عمل نمایند و اگر مقسوم و مقسوم علیه متداخلین نباشند پس مقدار مجهول مساوی مقسوم علیه خواصه تضعیفات او خواهد بود

و حاجت باستخراج نخواهد شد و هرگاه مقسوم و مقسوم علیه و مضاف هر سه اعداد متوافقان باشند جزء وفق هر یکی گرفته عمل نمایند که تا سهولت واقع شود و اگر دو از آن متوافق باشند پس جزء وفق متوافقین حاصل نموده عمل نمایند پس اگر مقسوم و مضاف متوافقین اند بعد اتمام عمل خارج را در وفق ضرب کنند و اگر مقسوم علیه و مضاف متوافقین اند پس مجهول را در وفق ضرب سازند که مطلوب حاصل شود باید دانست که اگر مقسوم و مقسوم علیه و مضاف منفي باشند اعني مستثنی و رن بودن پس ارسه حال بیرون نخواهد بود خواه ارسه منفي باشند خواه د و منفي و یکی مثبت و خواه دو مثبت و یکی منفي پس این جمله منحصر در هفت صورت میشود و چون نفي و اثبات مقسوم علیه اعتبار ندارد چرا که بسبب آن هیچ تفاوتی در عمل نمیشود الا اینکه خارج هم بلحاظ مقسوم و مقسوم علیه در نفي و اثبات مبدل خواهد شد و همچنین اگر مقسوم و مضاف هر دو و منفي باشند عمل مثل مقسوم منفي بعمل آرند پس اگر صرف مقسوم منفي باشد بعد اتمام عمل بلحاظ ضرب و قسمت مثبت و منفي در صورتیکه قطار زوج باشند خارج و مجهول که حاصل شده است مطلوب باشد و اگر قطار فرد باشند خارج را از مقسوم و مجهول را از مقسوم علیه طرح نمایند که باقی هر دو مطلوب بود و اگر صرف مضاف منفي باشد پس عدد مضاف را از مقسوم علیه ساقط نموده باقی را مضاف مثبت قرار داده عمل نمایند که مطلوب حاصل شود و نیز اگر مضاف منفي را بحال خود گذاشته مثل مضاف مثبت عمل کنند و بعد اتمام عمل خارج را از مقسوم و مجهول را از مقسوم علیه ساقط کنند اگر ممکن باشد آن هر دو باقی مطلوب بود و اگر ساقط ممکن نبود مقسوم را از خارج و مجهول را از مقسوم علیه ساقط نموده باقیات هر دو را بدستور از مقسوم و مقسوم علیه ساقط نمایند که باقیات آخر مطلوب بود * فائده اگر بخوانند که اعداد حاصله مجهول و خارج قسمت را رجوع باقل سازند عدد مقسوم را از خارج طرح کنند تا که باقی اقل از مقسوم ماند و آن خارج مطلوب بود و از مجهول مقسوم علیه بهمان عدد طرح نمایند که باقی مقدار مجهول مطلوب بود و اگر بخوانند که اعداد دیگر زائد از حاصله بهم رسانند عدد خارج را بر مقسوم بیفزایند که خارج مطلوب حاصل شود و اگر بخوانند اعداد دیگر زائد بهم رسانند اعداد کثیر بهم تواند رسید *

فائده هرگاه مجهول مثبت یا منفي حاصل شد و اگر بخوانند که آنرا عکس نمایند اعني اگر مجهول مثبت حاصل شد و بخوانند که منفي حاصل شود خواه منفي حاصل شده و بخوانند

که مثبت حاصل سازند پس خارج را از مقسوم و مجهول را از مقسوم علیه یک مرتبه ساقط سازند که باقی هر دو مطلوب بود *

فائده اگر مضاف را واحد فرض کرده مقدار خارج و مجهول حاصل ساخته مجهول را در عدد مضاف ضرب سازند نیز مطلوب حاصل شود *

فائده هرگاه حاصل قطار فقط صفر خواه یک مرتبه داشته باشد در این صورت مجهول مساوی عدد مضاف خواهد بود و خارج مساوی همان حاصل قطار خواهد گردید بعد از آن اگر عدد قطار فرد باشد بضابطه مذکوره عمل نمایند اعنی خارج را از مقسوم و مضروب را از خارج طرح کرده بعمل آرند *
طریق دیگر این ضعیف میگردد که اگر در عمل مضروب مقسوم علیه و مضاف را بر مقسوم قسمت سازند اگر خارج قسمت مقسوم علیه صحیح بر آید پس ضرورت خارج قسمت مضاف هم صحیح خواهد برآمد در این صورت هر عددی را که خارج قسمت عمل مضروب قرار داده در خارج قسمت مقسوم علیه ضرب سازند و خارج قسمت مضاف را اگر مضاف مثبت باشد ساقط کنند و اگر منفی باشد بیفزایند که مجموع خواه باقی مجهول خواهد بود و اگر خارج قسمت مقسوم علیه مع الکسر باشد پس اگر خارج قسمت مضاف بلا کسر باشد همان مخرج کسر را خارج عمل مضروب قرار دهند و در خارج قسمت مقسوم علیه را ضرب ساخته بموجب مرقوم الصبر عمل نمایند و اگر خارج قسمت مضاف هم مع الکسر باشد پس عددی بهم رسانند که اگر آن را در کسر خارج قسمت مقسوم علیه ضرب سازند و از حاصل ضرب کسر خارج قسمت مضاف را در صورتیکه مضاف مثبت باشد نقصان کنند و بیفزایند در صورتیکه منفی باشد پس مجموع خواه باقی عدد صحیح واقع شود و هرگاه چنین عدد یافت شود آن را خارج عمل مضروب قرار داده بدستور مرقوم الصبر عمل نمایند و مجهول مطلوب حاصل سازند و برای تسهیل عمل اگر مقسوم اعظم از مقسوم علیه بود اول مقسوم را بر مقسوم علیه قسمت نموده خارج صحیح را محفوظ دارند و آنچه باقی ماند آن را مقسوم قرار داده بدستور عمل نمایند و بعد از عمل مجهول را در محفوظ ضرب ساخته عدد خارج عمل را بر آن بیفزایند که خارج عمل مضروب گردد و همچنین اگر مضاف اعظم از مقسوم علیه بود مضاف را هم بر مقسوم علیه قسمت نموده خارج را محفوظ دارند و بعد از اتمام عمل بر خارج عمل بیفزایند و نیز اگر خارج را از مجهول حاصل سازند نیز ممکن است بآید دانست که اگر مقسوم منفی باشد و مضاف مثبت بود ناقص مغروض شود و اگر ناقص بود

مثبت مفروض گردد و مجهول مثبت و خارج منفی خواهد بود و نیز اگر مجهول را شیء و خارج را
سیامک فرض نموده معادله نمایند سهل میشود و برهان این همه قواعد از آن ظاهر میگردد چنانچه
ازین مثال واضح گردد: مثال کدام عدد است که چون او را در پنجاه و نه ضرب ساخته دو صد و سی
و دو بیفزایند و مجموع را بر یک هزار و شصت و نه قسمت کنند باقی هیچ نماند: جواب مجهول را
شیء و خارج را سیامک فرض کردم پس $\frac{۵۹ \text{ شیء}}{۱۴۰۹}$ معادل سیامک شد بحسب السؤال بلکه
۵۹ شیء معادل ۱۶۰۹ سیامک الا ۲۳۲ بلکه شیء معادل $\frac{۲۷}{۱۱}$ سیامک الا $\frac{۳}{۱۱}$ شد و در پنجا
ظاهر است که اگر در مضروب سیامک که فی الحقیقه خارج قسمت مقسوم علیه علی المقسوم است
و در خارج قسمت مضاف کسر نمی بود عددی را که میخواستند سیامک فرض میکردند و نیز اگر صرف
در خارج قسمت مقسوم علیه کسر می بود مخرج را سیامک فرض میکردند چرا که مقصود حصول
عدد صحیح است و ممکن نیست که صرف در خارج قسمت مضاف کسر واقع شود مگر در صورتیکه
شیء ذو الکسر باشد و آن خلاف مفروض است پس ظاهر است که درین معادله عددی بهم باید
رسانید که اگر آن را در کسر خارج قسمت مقسوم علیه ضرب سازند و از حاصل کسر خارج قسمت
مضاف ساقط کنند باقی صحیح ماند و اگر چه بالاستقراء عدد حاصل میتواند شد لیکن اندک تأمل
طلب است لهذا از جمله ثانی صرف کسور را گرفته که گویا سؤال آخر شد اعنی کدام عدد است
که آن را در شانزده ضرب کرده از حاصل پنجاه و پنج بکاهند و باقی را بر پنجاه و نه قسمت سازند
باقی هیچ نماند پس در پنجاه مجهول را سیامک و خارج را نیلک فرض کرده معادله کردم ۱۶ سیامک الا
۵ مقسوم علیه ۵۹ معادل نیلک شد بلکه ۱۶ سیامک معادل ۹ نیلک و ۵ بلکه سیامک معادل
 $\frac{۳}{۱۱}$ نیلک و $\frac{۱}{۱۱}$ گردید و چون در پنجاهم مقدار نیلک بتأمل معلوم میشود لهذا باز کسور جمله ثانی را
رجوع بسؤال آخر کردم اعنی کدام عدد است که چون آن را در یازده ضرب کرده بر حاصل هفت
بیفزایند و مجموع را بر شانزده قسمت کنند هیچ باقی نماند و مجهول را نیلک و خارج را زردک فرض کردم
پس ۱۱ نیلک و ۷ مقسوم علیه ۱۶ معادل زردک بلکه ۱۱ نیلک معادل ۱۶ زردک الا ۷ بلکه نیلک معادل
 $\frac{۱}{۱۱}$ زردک الا $\frac{۱}{۱۱}$ و هرگاه کسور این جمله را هم رجوع بسؤال آخر کردم خارج را سفیدک فرض کردم
۵ زردک الا ۷ مقسوم علیه ۱۱ معادل سفیدک بلکه ۵ زردک معادل ۱۱ سفیدک و ۷ شد بلکه زردک
معادل $\frac{۱}{۱۱}$ سفیدک و $\frac{۱}{۱۱}$ گردید چون در پنجاه نهایت سهولت مقدار سفیدک معلوم شد که سه است

چرا که هرگاه آنرا در یک خمس ضرب کرده و بر حاصل دو خمس بیفزایند واحد صحیح میشود درین صورت مقدار ردک ۸ برآمد و مقدار نیلک ۱۱ شد و مقدار سیامک ۴۴ و مقدار شی ۱۹۶ برآمد و هوالمطلوب. مثال دیگر کدام عدد است که چون او را در دو صد و بست و یک ضرب کنند و بر حاصل الضرب شصت و پنج بیفزایند و بر یک صد و نود و پنج قسمت کنند هیچ باقی نماند. جواب بطریق عمل قطار چون مقسوم و مقسوم علیه و مضاف هر سه متوافقان و توافق به سیزده است پس جزء فوق هر یکی گرفتیم بدین صورت شد مقسوم (۱۷) مقسوم علیه (۱۵) مضاف (۵) مقسوم را بر مقسوم علیه قسمت کردم خارج واحد شد و دو باقیمانده پس مقسوم علیه را برد و قسمت کردم خارج هفت گردید و واحد باقیمانده پس اعداد خارج را تحت یک دیگر نوشتم و تحت عدد مضاف و تحت آن صفر ثبت نمودم و قطار نام نهادم چنانچه در صورت اولی بعد از آن عدد مضاف را در عدد مافوقش ضرب نمودم و حاصل را محاذی هفت نوشتم و بعد از آن باز حاصل ضرب را در عدد مافوق اول ضرب نموده و عدد مضاف بر آن افزوده محاذی واحد نگاشتم چنانچه در صورت ثانیه چون عدد مراتب قطار زوج است ۴۰ خارج قسمت و ۳۵ مجهول هر دو مطلوب است بطریق دیگر مضاف را واحد فرض کردم و عمل بدستور نمودم چنانچه در صورت ثالثه هشت خارج و هفت مجهول را در پنج مضاف اصل ضرب نمودم چهل خارج و سی و پنج مجهول مطلوب گردید و جواب بطریقیکه این ضعیف بیان نموده چون درین مثال مقسوم زیاده از مقسوم علیه است لهذا برای تسهیل عمل مقسوم را بر مقسوم علیه قسمت کردم و خارج را که واحد است محفوظ داشتم و باقی را که (۲۶) است مقسوم قرار دادم و بحسب القاعدة که مذکور کرده ام عمل نمودم ۱۲ خارج مقسوم علیه و ۱۲ خارج مضاف حاصل شد پس درینجا خارج قسمت مقسوم علیه و نیز خارج قسمت مضاف مع کسر واقع شده لهذا بهم رسانیدن عددی که چون آنرا در کسر خارج قسمت مقسوم علیه ضرب سازند و از حاصل الضرب خارج قسمت مضاف ساقط کنند باقی صحیح ماند و واحد را یافتیم آنرا در خارج قسمت مقسوم علیه ضرب نمودم ۱۲ شد از آن خارج مضاف را ساقط نمودم ۵ باقیمانده و آن مقدار عدد مطلوب است و هرگاه برای حصول مقدار خارج آنرا در محفوظ که واحد بود ضرب کردم و بر حاصل که پنج شد واحد که مقدار خارج محفوظ بود افزودم شش گردید و آن مقدار خارج مطلوب است. مثال دوم کدام عدد است که چون در یکصد ضرب کنند و نود بیفزایند و بر شصت و سه

قسمت نمایند هیچ باقی نماند چون در اینجا مقسوم و مضاف متوافقین اند و مقسوم علیه غیر متوافق جزء وفق مقسوم و مضاف گرفته نوشتیم بدین صورت مقسوم (۱۰) مقسوم علیه (۶۳) مضاف (۹) و عمل قطار کردم چنانچه در صورت رابعه بعد از آن نه را که عدد مضاف است در سه که عدد فوق است ضرب کردم و حاصل را محاذی همان سه نگاشتم و باز حاصل ضرب را در عددش که فوق سه است ضرب کرده و نه که عدد مضاف است بر آن افزوده محاذی عددش نگاشتم و چونکه فوق آن صفر است صرف رقم تحتانی حاصل ضرب آخر محاذی صفر نوشتیم چنانچه در صورت خامسه

صورت اولی	صورت ثانیه	صورت ثالثه	صورت رابعه	صورت خامسه
۱ ۷ ۵ ۰	۱ ۷ ۵ ۰	۱ ۷ ۱ ۰	۶ ۳ ۹	۲۷ ۱۷۱ ۲۷ ۰

چون در اینجا عدد مراتب قطار فرد است و نقصان مجهول از مقسوم علیه و نیز نقصان خارج که (۲۷) است از مقسوم که (۱۰) است ممکن نیست لهذا مقسوم را از خارج و مقسوم علیه را از مجهول نقصان بمرتب نمودم و باقی هر دو که ۷ و ۴۵ است گرفته هفت را که باقی خارج بود از مقسوم که ده است و چهل و پنج را که باقی مجهول است از مقسوم علیه که شصت و سه است نقصان نمودم باقی سه مقدار خارج و هجده مقدار مجهول برآمد و چون توافق در میان مضاف و مقسوم بود لهذا سه را که خارج است در ده که جزء وفق است ضرب نمودم سی گردید پس هجده مقدار مجهول و سی مقدار خارج شد و هوالمطلوب و جواب بطریق این فقیر چون در اینجا مقسوم اعظم از مقسوم علیه است لهذا برای تسهیل عمل مقسوم بر مقسوم علیه قسمت نمودم خارج صحیح که واحد است محفوظ داشتم و ۳۷ باقی را مقسوم قرار دادم و نیز مضاف را بر مقسوم علیه قسمت کرده واحد خارج را محفوظ داشتم باقی را که (۲۷) است مضاف نام نهادم پس بحسب القاعدة مقسوم علیه و مضاف را بر مقسوم قسمت کردم و خارج قسمت مقسوم علیه $\frac{۱}{۲۷}$ و خارج قسمت مضاف $\frac{۱}{۶۳}$ به آمد پس بهم رسانیدن عددی که چون آن را در کسر خارج قسمت مقسوم علیه ضرب کنند و از حاصل

ضرب خارج قسمت مضاف ساقط کنند باقی صحیح ماند باستقراء خواہ بالفرض شیء و سیامک
یازده را یافتیم و آنرا خارج عمل قرار دادیم در $\frac{۲۶}{۱۱}$ که خارج قسمت مع مقسوم علیه است ضرب
نمودم و از حاصل خارج قسمت مضاف ساقط نمودم ۱۸ باقی مجهول مطلوب است و برای تعیین
مقدار خارج مجهول را در محفوظ مقسوم ضرب ساختم و بر حاصل که ۱۸ است ۱۱ خارج
عمل افزودم ۲۹ شد بعد از واحد محفوظ مضاف اضافه نمودم ۳ خارج مطلوب است مثلاً سیوم
کدام عدد است که چون او را در شصت رن ضرب سازند و سه بیفزایند و بر سیزده قسمت کنند باقی
هیچ نماند بدین صورت مقسوم رن (۶۰) مقسوم علیه (۱۳) مضاف (۳) و بدستور مذکور
قطار گرفتیم و مضاف و صفردر تحتش نوشتیم حاصل ضربها محاذی هر واحد بطریق مذکور ثبت نمودم
چنانچه در صورت اولی چون در اینجا عدد مراتب قطار فرد است و نقصان ۶۹ که خارج است
از مقسوم که ۶۰ است و نیز نقصان مجهول که ۱۸ است از مقسوم علیه که ۱۳ است ممکن نیست
لہذا مقسوم را از خارج و مقسوم علیه را از مجهول طرح کرده باقی هر دو که ۲۹ است خارج
و مجهول مطلوب است و چونکه مقسوم منفی است احتیاج بعمل دیگر نیست مثلاً چهارم
مقسوم (۱۸) مقسوم علیه (۱۱) مضاف رن (۱۰) چون در اینجا صرف مضاف منفی واقع شده
لہذا بموجب بیان صدر از مقسوم علیه ساقط نمودم واحد باقیماند واحد را مضاف قرار داده عمل
قطار نمودم چنانچه در صورت ثانیہ سه مجهول و پنج خارج برآمد و هوامطلوب و نیز اگر درین
مثال مضاف منفی را بحال خود گذاشته بطور مضاف مثبت عمل نمایم چنانچه در صورت ثالثہ

صورت اولی	صورت ثانیہ	صورت ثالثہ
$\begin{array}{r l} ۴۹ & ۴ \\ ۱۵ & ۱ \\ ۹ & ۱ \\ ۶ & ۱ \\ ۳ & ۱ \\ \hline ۳ & ۱ \end{array}$	$\begin{array}{r l} ۵ & ۴ \\ ۳ & ۱ \\ ۲ & ۱ \\ ۱ & ۱ \\ \hline ۱ & ۱ \end{array}$	$\begin{array}{r l} ۵۰ & ۱ \\ ۳۰ & ۱ \\ ۴۰ & ۱ \\ ۱۰ & ۱ \\ \hline ۱۰ & ۱ \end{array}$

خارج پنجاه و مجهول سی شد چون در اینجا طرح خارج از مقسوم و نیز طرح مجهول از
مقسوم علیه ممکن نیست لہذا هجده مقسوم را از پنجاه خارج و یازده مقسوم علیه را از سی
مجهول مره بعد از روی ساقط نمودم ۱۴ و ۸ باقیات را از ۱۸ مقسوم و ۱۱ مقسوم علیه بدستور

مذکور طرح کردم سه مجهول و چهار خارج و تفاوت برآمد و تفاوت خارج بسبب تفاوت مثبت و منفی است بحسب زیادت و نقصان *

بیان سیوم در استخراج مضروب جمع که عبارت است از استخراج عددی که هرگاه آنرا در عددی مختلف جدا جدا ضرب کنند و بر عددی معین جدا جدا قسمت نمایند باقی هر دو در هر قسمت مختلف شود و طریقش این است که هر دو مضروب فیه را جمع نموده مقسوم فرض کنند و باقی را جمع ساخته مضاف فرض سازند و مقسوم علیه را بحال خود گذاشته بقاعده عمل مضروب قطار استخراج مجهول و خارج نمایند و بعد از آن اگر قطار زوج است مجهول را از مقسوم علیه و خارج را از مقسوم علی العکس قاعده عمل قطار طرح کنند اگر ممکن بود والا مقسوم علیه را از مجهول و مقسوم را از خارج طرح نموده باقی هر دو را از مقسوم و مقسوم علیه طرح سازند و چنانکه برای قطار فرد در عمل مضروب میگردند عمل نمایند و اگر قطار فرد باشد همان عدد حاصل مطلوب بود مثلاً کدام عدد است که چون او را در ده ضرب کرده بر شصت و سه قسمت نمایند چهارده باقیماند و اگر در پنج ضرب کرده بر شصت و سه قسمت سازند هفت باقیماند جواب هر دو مضروب فیه را جمع نموده مقسوم قرار دادم و باقیین را جمع نموده مضاف گردانیدم و مقسوم علیه را بحال خود گذاشتم نوشتم بدین صورت مقسوم (۱۵) مقسوم علیه (۶۳) مضاف (۲۱) و چون در مقسوم و مقسوم علیه توافق بالثلث بود جزء وفق هر یکی گرفتم هذنا مقسوم (۵) مقسوم علیه (۲۱) مضاف (۷) و عمل قطار نمودم بدین صورت شد $\begin{array}{r|l} ۷ & ۲۸ \\ ۲۸ & ۷ \end{array}$ خارج مجهول چون عدد مراتب قطار زوج است لهذا مقسوم را از خارج و مقسوم علیه را $\begin{array}{r|l} ۷ & ۲۸ \\ ۲۸ & ۷ \end{array}$ از مجهول طرح کردم ۲ خارج و ۷ مجهول برآمد پس آن هر دو را از مقسوم و مقسوم علیه طرح کردم سه خارج و چهارده مجهول مطلوب حاصل شد *

بیان چهارم در عمل ضرب مجذور که محاسبان هند آنرا پر کرت گویند و این عبارت است از استخراج عددی که چون مجذور آنرا در عددی معین ضرب کرده بر حاصل عددی معین بیفزایند یا بکاهند مجموع خواه باقی مجذور باشد و در اینجا جذر اخیر را جذر کبیر نامند عدد اول مطلوب را جذر صغیر مطلوب و طریقش چنانست که اگر مضاف اصل که در سؤال سائل است زائد و مجذور باشد عددی را جذر صغیر فرض کرده و مجذور آنرا در مضروب فیه که سائل بیان کرده ضرب ساخته بر حاصل ضرب عددی بیفزایند که مجموع مجذور شود و جذر آنرا جذر کبیر مغروض نام

در هیچ کت باین صورت یافتند
(۲) ३९०

نام نهند پس اگر عدد مضاف مفروض مجذور باشد آنرا بر مضاف اصل قسمت نموده
بر جذر خارج جذر صغیر را نیز قسمت سازند که خارج جذر صغیر مطلوب است و اگر مضاف
مفروض مجذور نباشد جذر صغیر مفروض را در جذر کبیر مفروض ضرب ساخته تضعیف نمایند
و حاصل را جذر صغیر عمل تام گذارند و مجذور مضاف مفروض را مضاف عمل قرار دهند
پس بموجب قاعده مرقوم الصدر مضاف عمل را بر مضاف اصل قسمت نموده جذر صغیر
عمل را بر جذر خارج قسمت سازند که جذر صغیر مطلوب برآید و اگر مضاف اصل ناقص و مجذور
باشد عددی را جذر صغیر فرض کرده و مجذور آنرا در مضروب فیه بحسب السؤال ضرب ساخته
و از حاصل ضرب عددی نقصان سازند که باقی مجذور ماند و آن عدد منقوص را مضاف
مفروض ناقص گویند پس اگر آن مضاف مفروض ناقص مجذور بود بموجب قاعده مرقوم
الصدر آنرا بر مضاف اصل قسمت ساخته جذر صغیر مفروض را بر جذر خارج قسمت
کنند که جذر صغیر مطلوب برآید و اگر مضاف مفروض ناقص مجذور نبود عددی دیگر
جذر صغیر فرض سازند بحیثیکه هرگاه مجذور آنرا در مضروب فیه سائل ضرب ساخته بر حاصل
مضاف مفروض اول که ناقص بود زائد سازند خواه مسطح آن در مجذوری دیگر نموده
بیفزایند که مجموع مجذور شود و جذر آن مجموع را جذر کبیر ثانی و آن مضاف زائد را مضاف
زائد ثانی نام نهند و جذر صغیر اول را در جذر کبیر ثانی و جذر صغیر ثانی را در جذر کبیر اول ضرب
نموده مجموع هر دو حاصلین را جذر صغیر عمل قرار دهند و مسطح هر دو مضافین مفروضین را
که مجذور و ناقص خواهد بود مضاف عمل دانند و بدستور استخراج جذر صغیر مطلوب سازند
اعنی بر مضاف اصل قسمت نموده بر جذر خارج جذر صغیر را قسمت سازند که مطلوب برآید
و اگر مضاف اصل مجذور نبود عددی جذر صغیر فرض نمایند و مجذور آنرا در مضروب فیه
مفروض ضرب ساخته و بر حاصل مضاف اصل را اگر زائد است بیفزایند و اگر ناقص است بکاهند
پس اگر مجموع خواه باقی مجذور شود فهو المراد و الا مضاف اصل را در مجذوری مفروض
دیگر ضرب ساخته در صورت زیادت بیفزایند و در صورت نقصان بکاهند اگر مجموع خواه باقی
مجذور شود پس جذر صغیر مفروض را بر جذر مجذور مفروض قسمت سازند که مطلوب برآید
و اگر مجذوری مفروض بهم نرسد جذر صغیر مفروض را در اعداد دیگر مرتبه بعد اولی ضرب

ساخته و جذر صغیر قرار داده بدستور عمل نمایند تا که مطلوب برآید لیکن درین صورت حدت ذهن و فکر سلیم در کارست و برای تسهیل عمل فوائد چند بیان کرده میشوند که آن فوائد را ملاحظه نموده عمل کنند *

فائده اول اگر مضروب فیه مجذور باشد مضاف را بر عددی قسمت سازند که خارج قسمت اعظم از مقسوم علیه بود پس مقسوم علیه را یک مرتبه از خارج نقصان کنند و یک مرتبه بر خارج بیفزایند و هر دو حاصل را تصصیف سازند پس اعظم جذر کبیر باشد و اقل را بر جذر مضروب فیه قسمت نمایند که خارج جذر صغیر مطلوب بود *

فائده دوم اگر مضروب فیه مرکب از مجذورین باشد مثل پنج و سیزده و بست و غیره و مضاف مجذورین باشد پس مجذورین را بر مضاف جدا جدا قسمت نموده واحد را بر جذر خارج جین قسمت نمایند که هر دو خارج جین جذر صغیر مطلوب میتواند شد *

فائده سیوم این نحیف میگوید که اگر مضروب فیه مجذور و مضاف عدد فرد خواه زوج باشد زائد بود خواه ناقص پس از مضاف واحد کم کرده تصصیف سازند پس مضاف منقسم بدو قسم مختلفین خواهد بود پس از مجذور قسم اعظم مضاف را ساقط کنند اگر مضاف زائد باشد درین صورت باقی هم مجذور خواهد بود پس جذر آنرا بر جذر مضروف فیه قسمت سازند و اگر مضاف ناقص باشد مضاف را بر قسم اصغر بیفزایند و جذر مجموع را بر جذر مضروب فیه قسمت سازند که خارج بهر دو صورت جذر صغیر مطلوب بود *

فائده چهارم اگر در مضاف کسر باشد و مخرج آن مجذور بود پس آنرا منجس نموده و مضاف صحیح اعتبار نموده استخراج مجهول سازند و بعد از آن بر جذر آن مجذور قسمت سازند و اگر مخرج مجذور نبود پس آن مخرج را فی نفسه ضرب نموده مجذور ساخته عمل سازند *

فائده پنجم هرگاه در سؤال ایکه مضاف اصل مجذور دهن باشد و عددی بحسب السؤال بهم رسد و بعد از آن بخواهند که عددی دیگر بهمان صفت بهم رسانند پس ضعف جذر صغیر حاصل را در جذر کبیر حاصل ضرب کرده حاصل الضرب را بر مضاف قسمت سازند که خارج جذر صغیر دیگر مطلوب بود و از آن جذر کبیر حاصل نمایند و بهمین طریق اعداد کثیره بهم توانند رسید *

فائدة ششم اگر مضاف اصل بر کدام مجذور قسمت پذیر باشد آنرا بر آن مجذور قسمت کرده و خارج را مضاف اصل قرار داده جذر صغیر حاصل نمایند و آن جذر صغیر را در جذر مجذور که متسوم علیه بود ضرب سازند حاصل جذر صغیر مطلوب خواهد بود *

فائدة هفتم اگر مضروب و مضاف هر دو غیر مجذور باشند لیکن بحیثیتی که مسطح آن هر دو مجذور میتوانند پس بطریق جبر و مقابلة طرفین معادله فرض کرده جمله را که در آن مضروب فیه و مضاف واقع شود در احدی از مضروب فیه خواه مضاف ضرب ساخته و طرف آخر را هم در همان عدد ضرب نموده عدد حاصل ضرب مضاف را بطرف آخر بطور جبر و مقابلة نقل سازند و در جمله آخر عمل مجذور نمایند که در این صورت طرفیکه مضروب فیه واقع شود مجذور خواهد ماند و مضاف نیز مجذور خواهد شد و بعد از عمل جذر مجذور حاصل را بر جذر اعداد طرف اولی قسمت نمایند که خارج جذر صغیر مطلوب خواهد بود *

بیان امثله بترتیب قواعد مذکوره عمل مجذور: سؤال کدام عدد است که اگر مجذور آنرا در پنج ضرب سازم و بر حاصل شانزده بیفزایم مجذور شود: جواب مثلاً سه را جذر صغیر فرض کردم و مجذور آنرا در پنج ضرب نموده بر حاصل چهار افزودم ۴۹ شد و آن مجذور است چون در اینجا مضاف اصل زائد و مجذور است و مضاف مفروض نیز مجذور لهذا بموجب قاعدة مرقوم الصدر ۴ را بر ۱۶ قسمت نمودم خارج $\frac{۱}{۴}$ شد و بر جذر آن که $\frac{۱}{۲}$ است ۳ را که جذر صغیر مفروض است قسمت کردم خارج ۶ جذر صغیر مطلوب بر آمد و جذر کبیر ۱۴ خواهد بود: سؤال کدام عدد است که چون مجذور را در سه ضرب کنند و نه بر حاصل ضرب بیفزایند مجذور شود: جواب جذر صغیر مثلاً هفت را فرض کردم و مجذور آنرا در سه ضرب کردم حاصل ۱۴۷ شد و بر آن ۲۲ مضاف مفروض افزودم ۱۶۹ شد و جذر آن ۱۳ است آنرا جذر کبیر نام نهادم چون در اینجا مضاف مفروض غیر مجذور است لهذا بموجب قاعدة مرقوم الصدر جذر صغیر مفروض را در جذر کبیر مفروض ضرب ساخته تضعیف نمودم و حاصل را که ۱۸۲ است جذر صغیر عمل نام نهادم و ۴۸۴ را که مجذور مضاف مفروض است مضاف عمل نام نهادم پس مضاف عدل را بر مضاف اصل قسمت نمودم خارج $\frac{۲۴}{۱۱}$ شد بر جذر خارج که $\frac{۲}{۱۱}$ است جذر صغیر عمل را قسمت کردم

در چهار ضرب ساخته و ۳۶ نقصان کنند مجذور باقیماند: جواب ده را جذر صغیر فرض کردم و
 مجذور آنرا در چهار ضرب کرده ۱۴۴ ازان نقصان کردم والا ۱۴۴ را مضاف مفروض ناقص
 قرار دادم چون در اینجا مضاف مفروض ناقص مجذور واقع شد لهذا بموجب مرقوم الصدر
 عمل نمودم والا ۱۴۴ را برالا ۳۶ که مضاف اصل است قسمت کردم و بر جذر خارج که ۲ شد
 جذر صغیر را که ده است قسمت کردم خارج ۵ جذر صغیر مطلوب برآمد و اگر درین سؤال
 مثلا دورا جذر صغیر فرض کردم مجذور آنرا در چهار که مضروب فیه سائل است ضرب ساختم
 و هفت نقصان نمودم ۳ جذر کبیر اول برآمد پس چون در اینجا مضاف مفروض ناقص غیر
 مجذور است لهذا بموجب قاعده آن $\frac{1}{4}$ جذر صغیر ثانی فرض کردم و مجذور آنرا در ۴ که
 مضروب فیه سائل است ضرب ساخته بر حاصل هفت را مضاف مفروض ثانی قرار داده افزودم
 ۱۶ شد جذر آنرا که ۴ است جذر کبیر ثانی نام نهادم بعد ازان جذر صغیر ثانی را در جذر کبیر
 اول و جذر کبیر ثانی را در جذر صغیر اول ضرب کردم مجموع حاصلین ۱۲ شد آنرا جذر صغیر عمل
 قرار دادم و مسطح مضافین مفروضین که الا ۴۹ است مضاف عمل نام نهادم پس چون در اینجا مضاف
 عمل مجذور ناقص شد بدستور عمل کردم اعنی الا ۴۹ را برالا ۳۶ که مضاف اصل بود قسمت
 کردم خارج $\frac{1}{4}$ شد جذر آن گرفتم ۲ برآمد جذر صغیر عمل را که ۱۲ است بر آن قسمت کردم
 خارج ۲ جذر صغیر مطلوب است: سؤال کدام عدد است که اگر مجذور آنرا در پنج ضرب کرده
 بر حاصل هفتمده صحیح و سه ربع بیفزایند مجذور شود: جواب چون در سؤال سائل مضاف مع
 الکسر است و مخرج کسر چهار بود که بذات خود مجذور است لهذا در چهار ضرب ساختم ۵
 مال و ۷۱ صحیح مساوی ۴ مربع سیاهک شد پس برای فرض جذر صغیر اول ملاحظه مضاف
 نمودم که بحیثیتی می باید که اگر آنرا بر هفتاد و یک قسمت نمایم خارج مجذور شود لهذا هفتاد
 و یک را در چهار ضرب ساختم و حاصل را که د و صد و هشتاد و چهار است مضاف ثانی قرار دادم
 درینصورت جذر صغیر ثانی را ده فرض کردم چرا که هرگاه مربع آنرا که صد است در پنج ضرب
 کرده بر حاصل د و صد و هشتاد و چهار بیفزایم مجموع مجذور میشود پس جذر صغیر ده و جذر کبیر
 بست و هشت و مضاف د و صد و هشتاد و چهار پس مضاف عمل را بر مضاف اصل قسمت نمودم
 خارج چهار شد و جذر آن دو است جذر صغیر را که ده بود بر دو قسمت نمودم خارج پنج شد و آن جذر

صغیر است و مضاف هفتاد و یک و چون مضاف اصل که هفده صحیح و سه ربع است در چهار ضرب یافته بود لهذا پنج را که جذر صغیر است برد و که جذر چهار است قسمت نمودم خارج دو صحیح و یک نصف جذر صغیر مطلوب برآمد: سؤال کدام مجذور است که چون آنرا در پنج ضرب کنند و بست بیفزایند مجذور شود: پس جواب صورت معادله هکذا شد ۵ مال و ۲۰ معادل مربع سیامک چون مضروب فیه و مضاف هرد و غیر مجذور اند لیکن بحیثیتی واقع شده اند که مسطح آن هرد و مربع و مجذورده میشود لهذا برای تسهیل عمل بموجب بیان فائده هفتم جمله اولی را در پنج ضرب نمودم ۲۵ مال و ۱۰۰ معادل ۵ مربع سیامک گردید عدد را بطرف آخر نقل کردم هکذا شد ۲۵ مال معادل ۵ مربع سیامک الا ۱۰۰ شد در جمله آخر عمل مجذور کردم ده را مثلا جذر صغیر فرض کردم و مجذور آنرا که ۱۰۰ است در پنج ضرب کردم ۵۰۰ شد و ۱۰۰ که مضاف است از آن ساقط کردم ۴۰۰ مجذور ماند و جذر آنرا که ۲۰ است بر جذر عدد ۲۵ که عدد طرف اولی است قسمت کردم خارج ۴ جذر مطلوب است *

فائده در تبسیط الوان کثیره که معادل یکدیگر شوند باید دانست که هرگاه مجهولات متعدده در سؤال واقع میشوند اهل هند هر یکی از آن را بلونی تعبیر میکنند و هرگاه در سؤال سائل بحسب سؤال تصرف کنند و معادله الوان بالوان خواه معادله لونی بالوان واقع شود لازم است که در آن معادله یک لون را معادل باقی الوان سازند و اگر در معادله اولی عدد هم باشد آنرا هم شامل الوان سازند و چون معادله اولی یقین است که در جمله خواهد بود و لونی که معادل او مطلوب است در هر جمله که باشد الوان دیگر را از آن جمله ساقط نموده بر جمله ثانی بیفزایند نفیا و اثباتا یعنی آن الوان مسقطه در جمله اولی اگر منفی باشد در جمله ثانی مثبت خواهد بود و اگر در جمله اولی مثبت خواهد گردید در جمله ثانی منفی خواهد شد و بعد از آن هرد و جمله معادله ثانی را بر عدد لون مطلوب قسمت کنند که تا مقدار لون واحد که مجهول است برآید و اگر معادله لون مطلوب بطریق دیگر هم بالوان ممکن باشد عمل نمایند و از آن هرد و معادله هرد و جمله ثانی را با هم معادله نموده معادله ثالثه حاصل کنند و در آن معادله لون دیگر را بحسب مرقوم الصد در معادل سازند و همچنین تا که لونی از الوان معادل عدد واقع شود پس بطریق استخراج قواعد سنه جبریه اخراج مجهول نمایند و بعد از آن استخراج الوان دیگر کنند که سهل خواهد بود و اگر معادله لونی با عدد نشود پس یک لون یا دو لون را

با اعداد مغروضة بحسب مناسب مقام تعبیر کرده عدد سازند و نیز اگر معادلین لون واحد مطلوب مختلف العدد باشند اعنی عدد لون مطلوب مختلف باشد پس هر دو معادله را در دو عدد دیگر ضرب کنند بحیثیکه اعداد حاصل الضرب هر دو معادله مساوی شوند و خواه اعداد هر دو معادله را بر دو عدد قسمت نمایند بحیثیکه خارج هر دو مساوی باشد و از آن مطلوب بحسب مرقوم الصدر حاصل کنند و اگر یک لون معادل لونی مثبت خواه منفی و عدد واقع شود پس آنرا بعمل مضروب استخراج کنند اعنی عدد لون مطلوب را مقسوم علیه و عدد لون معادل را مقسوم و عدد را مضاف فرض سازند مثلاً ۴ سیامک معادل ۶ نیلک و ۳ باشد پس شش را مقسوم و چهار را مقسوم علیه و سه را مضاف فرض کنند پس بعد عمل مضروب خارج مقدار سیامک و مضروب مقدار نیلک خواهد بود *

فائده اگر لونی معادل لونی باشد درین صورت عدد لون اول مقدار لون ثانی و عدد لون ثانی مقدار عدد لون اول خواهد بود . سؤال کدام عدد است که اگر آنرا برشش قسمت کنیم پنج باقیماند و اگر بر پنج قسمت کنیم چهار و اگر بر چهار قسمت کنیم سه و اگر بر سه قسمت کنیم دو باقیماند . جواب مجهول را شیئی فرض کردم و بحسب السؤال برشش قسمت کردم و مقدار خارج را سیامک نام نهادم پس هرگاه سیامک را در ۶ که مقسوم علیه است ضرب کردم ۶ سیامک و ۵ معادل شیئی شد و همچنین شیئی را بر پنج قسمت کردم و مقدار خارج را نیلک نام نهادم پس ۴ نیلک و ۴ معادل شیئی شد و همچنین شیئی را بر چهار قسمت نمودم و خارج را زردک نام کردم پس ۴ زردک و ۳ معادل شیئی شد و باز شیئی را بر سه قسمت کردم و خارج را سبزک نام نهادم پس ۳ سبزک و ۲ معادل شیئی شد و این معادله رابعه است چون در هر معادله جمله اولی شیئی است پس هر دو جمله ثانیه معادله اولی و ثانی و ثانی و ثالث و ثالث و رابع را با هم معادله کردم که آن همه معادله با هم مساوی اند و عدد را مستثنی نموده بطرف آخر افزودم بدینصورت

اولی ۶ سیامک معادل ۵ نیلک الا ۱

ثانی ۵ نیلک معادل ۴ زردک الا ۱

ثالث ۴ زردک معادل ۳ سبزک الا ۱

و ظاهراًست که هرگاه مقدار زردک معلوم شود مقدار الوان دیگر هم از آن معلوم میشوند
لهذا برای استخراج آن عمل مضروب کردم ۴ زردک را مقسوم و ۳ سبزک را مقسوم علیه

و واحد را مضاف قرار دادم و عمل کردم بدینصورت مقسوم $\overline{۴}$ مقسوم علیه $\overline{۳}$ مضاف $\overline{۱}$ چون حاصل قطاریک مرتبه دارد $\overline{۱۱}$ و واحد است و مضاف هم واحد پس مقدار خارج و نیز مقدار مضروب واحد بر آمد و چون عدد مراتب قطار فرد واقع شد خارج را از مقسوم و مضروب را از مقسوم علیه نقصان کردم مقدار مضروب که زردک است $\overline{۲}$ و مقدار خارج که سبزک است $\overline{۳}$ بر آمد و چون در امتحان مطلوب ازین هر دو عدد حاصل نشد لهذا بقا عدد عمل مضروب اعداد دیگر پیدا کردم عدد خارج را بر مقسوم و عدد مضروب را بر مقسوم علیه چند بار افزودم تا که عدد مطلوب حاصل شد پس مقدار مقسوم که زردک است $\overline{۱۴}$ و مقدار مقسوم علیه که سبزک است $\overline{۱۹}$ گردید و هرگاه در معادله ثانی که $\overline{۴}$ از ردک الا $\overline{۱}$ معادل $\overline{۴}$ نیک است چهار را در چهارده ضرب کردم حاصل پنجاه و شش شد و واحد کم کردم پنجاه و پنج باقی ماند بر عدد نیک که پنج است قسمت کردم بازده خارج مقدار نیک و همچنین مقدار سیامک نه بر آمد و مقدار شی پنجاه و نه شد و هوالمطلوب مثال دیگر کدام سه عدد اند که اگر اول را در پنج ضرب کنند و حاصل را بر بست قسمت کنند باقی و خارج مساوی باشد و اگر عدد دوم آنرا در هفت ضرب کنند و حاصل را بر بست قسمت نمایند نیز خارج و باقی مساوی شود الا اینکه خارج و باقی ثانی یک عدد از خارج و باقی اول زیاده باشد و عدد سیوم است که چون در نه ضرب کنند و حاصل را بر بست قسمت نمایند خارج و باقی مساوی باشد و خارج و باقی سیوم از خارج و باقی ثانی یک عدد زیاده باشد جواب خوارج و باقیات را بسبب مساوات شی فرض کردم بدینصورت اول شی ثانی شی و ثالث شی و هر سه اعداد را بالوان تعبیر کردم بدینصورت اول سیامک ثانی نیک ثالث زردک پس معادله اولی $\overline{۴}$ سیامک الاشی مقسوم علی $\overline{۲۰}$ معادل شی شد و بعد ترفیع $\overline{۴}$ سیامک الاشی معادل $\overline{۲۰}$ شی گردید بلکه $\overline{۴}$ سیامک معادل $\overline{۲۱}$ شی بلکه $\overline{۴}$ سیامک مقسوم علی $\overline{۲۱}$ معادل شی شد و معادله ثانی $\overline{۷}$ نیک الاشی و الا واحد مقسوم علی $\overline{۲۰}$ معادل شی الا واحد است بحسب الفرض پس بعد ترفیع $\overline{۷}$ نیک الاشی و الا واحد معادل $\overline{۲۰}$ شی و $\overline{۲۰}$ شد بلکه $\overline{۷}$ نیک معادل $\overline{۲۱}$ شی و $\overline{۲۱}$ پس $\overline{۷}$ نیک الا $\overline{۲۱}$ مقسوم علی $\overline{۲۱}$ معادل شی گردید و معادله ثالث $\overline{۹}$ زردک الاشی و الا $\overline{۲۰}$ مقسوم علی $\overline{۲۰}$ معادل شی و $\overline{۲۰}$ شد بلکه $\overline{۹}$ زردک الا $\overline{۴۲}$ مقسوم علی $\overline{۲۱}$ معادل شی گردید پس معادله اولی را با ثانی و ثانی را با ثالث معادله کردم بدینصورت $\overline{۴}$ سیامک

معادل ۷ نیلک الا ۲۱ معادل ۹ زردک الا ۴۲ شد عمل قطار کردم اعني عدد نیلک را مقسوم
و عدد زردک را مقسوم عليه و ۲۱ را عدد مضاف قرار دادم بدین صورت مقسوم ۷ مقسوم عليه ۹
و چون ۲۱ مضاف بود لهذا مقسوم عليه را در دو ضرب کرده از مضاف ساقط نمودم و سه را که
باقیمانده مضاف قرار دادم و دورا برای خارج محفوظ داشتم و قطار گرفتم بدین صورت $\begin{array}{r} ۹ \text{ خارج} \\ ۱۲ \text{ مضروب} \\ ۱۰۸ \\ ۹ \\ ۳ \end{array}$
چون ۲۱ مضاف از مقسوم عليه زیاده است لهذا آنرا بر ۹ قسمت کرده $\begin{array}{r} ۹ \text{ خارج} \\ ۱۲ \text{ مضروب} \\ ۱۰۸ \\ ۹ \\ ۳ \end{array}$

نوشتیم و عدد خارج القسمة که دو است محفوظ داشتیم و سه را مضاف قرار دادم چون عدد قطار
فرد است لهذا بموجب ضابطه عمل مضروب بعد طرح خارج و مضروب از مقسوم و مقسوم عليه
۶ مقدار مقسوم که نیلک است و ۷ خارج که مقدار زردک است برآمد و چون این هر دو عدد در آن
معادله اولی امتحان کردم درست نیامد لهذا ۹ و ۷ که عدد مقسوم و مقسوم عليه است بر آن هر دو
عدد مرة بعدا خری بموجب قاعده افزودم بدین صورت $\begin{array}{r} ۷ \\ ۱۴ \\ ۲۱ \\ ۲۸ \end{array}$ نیلک زردک

پس مقدار سیامک ۴۲ برآمد و مقدار نیلک ۳۳ و مقدار شی ۱۰ شد و اگر اولاً $\begin{array}{r} ۹ \\ ۱۵ \\ ۲۱ \\ ۲۸ \end{array}$
در یافت کنند که بچند مرتبه عدد مقسوم عليه و مقسوم را بر خارج و مضروب باید $\begin{array}{r} ۹ \\ ۲۴ \\ ۲۱ \\ ۲۸ \end{array}$
افزود که مطلوب حاصل شود پس در معادله اولی و ثانی مقدار نیلک بعمل $\begin{array}{r} ۹ \\ ۳۳ \\ ۲۱ \\ ۲۸ \end{array}$
قطار بر آرند و هرگاه آنرا در مقسوم عليه و نیز در عدد مقسوم ضرب کرده بر خارج

و مضروب بیفزایند آن هر دو حاصل مقدار نیلک و زردک خواهد بود مثلاً در مثل مذکور بعمل
قطار از معادله اولی و ثانی که بدین صورت است ۴ سیامک معادل ۷ نیلک الا ۲۱ مقدار نیلک بر آوردم
پس عدد نیلک را مقسوم و عدد سیامک را مقسوم عليه و ۲۱ را که مضاف است بر مقسوم عليه
قسمت نمودم و خارج را که چهار شد محفوظ داشتم و واحد را که باقی ماند مضاف قرار دادم

و قطار گرفتم بدین صورت $\begin{array}{r} ۳ \text{ خارج} \\ ۲ \text{ مضروب} \\ ۱۰ \\ ۲۰ \\ ۲۰ \end{array}$

و ۴ محفوظ را بر خارج افزودم هفت شد و چون مضاف رن است لهذا خارج را $\begin{array}{r} ۳ \text{ خارج} \\ ۲ \text{ مضروب} \\ ۱۰ \\ ۲۰ \\ ۲۰ \end{array}$
از مقسوم و مضروب را از مقسوم عليه ساقط نمودم مقدار سیامک صفر و مقدار نیلک سه برآمد و آنرا
در نه که عدد مقسوم و هفت که عدد مقسوم عليه است ضرب نمودم و حاصل را بر خارج و مضروب اول
افزودم ۳۳ مقدار نیلک و ۲۸ مقدار زردک برآمد و هو مطلوب ۳۳ مثال دیگر کدام عدد است
که چون آنرا بر دو قسمت کنند یکی باقیماند و اگر بر سه قسمت کنند دو و اگر بر پنج قسمت کنند سه

و حال خارج نیز همچنین باشد اعنی اگر خارج اول را بر دو قسمت کنند نیز یکی باقیماند و خارج دویم را اگر بر سه قسمت کنند و باقیماند و خارج سیوم را اگر بر پنج قسمت کنند سه باقیماند پس مجهول را شیء فرض کردم و خارج اول را دو سیامک و واحد فرض کردم چرا که سائل در سؤال خود گفته است که حال خارج هم عند القسمة مثل حال عدد مجهول است و ظاهر است که هرگاه دو سیامک و واحد را بر دو قسمت کنیم خارج یک سیامک خواهد بود و واحد باقی خواهد ماند و همچنین خارج دویم را سه نیلک و دو فرض کردم و خارج سیوم را پنج زردک و سه فرض ساختیم در اینصورت شیء الا واحد مقسوم علی ۲ معادل دو سیامک و واحد گردید و هرگاه ترفیع کردم شیء معادل چهار سیامک و سه عدد شد و همچنین شیء الا ۲ مقسوم علی ۳ معادل سه نیلک و ۲ است پس بحسب ترفیع شیء معادل ۹ نیلک و ۸ شد و همچنین چون شیء الا ۳ مقسوم علی ۵ معادل ۵ زردک و سه عدد است پس بحسب الترفیع شیء معادل ۲۵ زردک و ۱۸ عدد شد و هرگاه معادله ثانی و ثالث شیء را با هم معادله کردم ۹ نیلک معادل ۲۵ زردک و ۱۰ گردید پس بعمل قطار مقدار زردک و نیلک معلوم کردم بدینصورت

مقسوم ۲۵ زردک * مقسوم علیه ۹ نیلک * مضاف ۱۰	
۹ سائط	
۱ مضاف	
۱ محفوظ برای خارج	
۱۱۲ خارج	۱۱۲
۴ مضروب	۴
۳	۳
۱	۱

چون قطار فردا است لهذا خارج را از مقسوم و مضروب را از مقسوم علیه سافط نمودم خارج ۱۱۲ و مضروب ۴ ماند و بعد زیادت محفوظ که واحد است مقدار خارج اعنی مقدار نیلک پانزده برآمد و مقدار مضروب اعنی مقدار زردک پنج گردید و هرگاه مقدار نیلک را در معادله اولی و ثانی تعبیر بعد کردم مقدار سیامک سی و پنج برآمد و مقدار شیء یکصد و چهل و سه گردید و هوامطلوب مثال دیگر کدام دو عدد است که اگر اول را بر پنج قسمت کنند یکی باقیماند و چون ثانی را بر شش قسمت کنند دو باقیماند و چون فضل ما بینهما را بر سه قسمت کنند دو باقیماند و اگر مجموع هر دو را بر نه قسمت کنند

پنج باقی ماند و چون مسطح آن هر دو را بر هفت قسمت کنند شش باقی ماند سوای شش و هشت که مطابق سؤال است عددی دیگر پیدا باید نمود. جواب صاحب دستور الحساب در استخراج سؤال هذا طول العمل نموده است و طریق سهل این است که اول در اعداد مقسوم علیها نظر کردم چون در میان نه و سه تداخل بود لهذا نه را گرفتم و آنرا در پنج که مقسوم علیه عدد اول است ضرب ساختم چهل و پنج شد پس عدد اول را چهل و پنج شیء و شش عدد فرض کردم چرا که بحسب سؤال اصل عدد اول شش و عدد ثانی هشت است و ضرور است که بر آن عددی بیفزایند که از روی قسمت بالکل فنا شود و بار همان نه را در شش که مقسوم علیه عددی ثانی است ضرب کردم پس عدد ثانی پنجاه و چهار شیء و هشت عدد شد و فصل بینهمان نه شیء و دو گردید و مجموع هر دو نمود و نه شیء و چهارده عدد شد چون درین هر چهار اعداد بحسب السؤال عمل کردم عمل درست می آید الا در قسمت مسطح آن هر دو عدد بر هفت عمل راست نمیشود چرا که در هر دو اعداد مفروضه که اول شش و ثانی هشت است عدد اشیاء هر دو که یکی پنجاه و چهار و دیگری چهل و پنج است بر هفت قسمت پذیر نیست و حالانکه بحسب السؤال ضرور است که بر هفت قسمت پذیرد لهذا ضرورتی مساوی هفت گردید درین صورت عدد اول سه صد و بست و یک عدد دوم سه صد و هشتاد و شش برآمد و اگر شیء را از اضعاف هفت هر اعداد که فرض کنند مطلوب حاصل خواهد شد. مثال دیگر کدام عدد است که چون او را در نه ضرب کنند و نیز در هفت ضرب نمایند و حاصلین را بر سی قسمت کنند مجموع هر دو باقی مع هر دو خارج بست و شش باشد. جواب مجهول را شیء فرض کردم و در شانزده که مجموع نه و هفت است ضرب نمودم حاصل شانزده شیء شد و هرگاه شانزده شیء الا باقی را بر سی قسمت نمودم و خارج القسمة را سیامک نام نهادم و آنرا کامل نمودم اعنی در ۳۰ ضرب کردم حاصل ۳۰ سیامک معادل ۱۶ شیء الا باقی شد و چون یک سیامک که خارج القسمة است بر طرفین معادله افزودم بحسب السؤال ۱۶ شیء الا ۲۹ سیامک معادل ۲۶ که مجموع باقی و خارج است شد و هرگاه کامل کردم

۱۶ شیء معادل ۲۹ سیامک و ۲۶ شد و برای دریافت مقدار سیامک عمل مضروب نمودم بدینصورت

مقسوم ۲۹ سیامک * مقسوم علیه ۱۶ شیء * مضاف ۲۶
$\begin{array}{r} ۱۶ \text{ ساقط} \\ ۱۰ \\ ۱ \text{ محفوظ} \end{array}$
$\begin{array}{r l} ۹۰ & ۱ \\ ۵۰ & ۱ \\ ۴۰ & ۴ \\ \hline & ۱۰ \\ & ۰ \end{array}$

چون عدد قطار فرد است لهذا بموجب ضابطه عمل مضروب مقسوم و مقسوم علیه را از خارج مضروب طرح نموده باقی هر دو را از مقسوم و مقسوم علیه نقصان کردم مقدار خارج بست و هفت و مقدار مضروب ۱۴ برآمد پس عدد مطلوب یعنی شیء بست و هفت و مقدار خارج چهارده و مقدار باقی دوازده گردید. مثال دیگر چهار کس اند که اول پنج اسپ و دو شتر و هشت استر و هفت گاو و دو نیم سه اسپ و هفت شتر و دو استر و یک گاو و سیوم شش اسپ و چهار شتر و یک استر و دو گاو و چهارم هشت اسپ و یک شتر و سه استر و یک گاو دارد و مال هریک مساوی است پس قیمت هر کدام چه باشد. جواب قیمت اسپ را شیء و قیمت شتر را سیامک و قیمت استر را نیلک و قیمت گاو را زردک فرض نمودم پس معادله جمله اولی با جمله ثانی ۵ شیء ۲ سیامک ۸ نیلک ۷ زردک معادل ۳ شیء ۷ سیامک ۲ نیلک ۱ زردک شد بحسب السؤال و بعد استقاط متداخلین ۲ شیء ۶ نیلک ۱ زردک معادل ۵ سیامک گردید و هرگاه شیء را بطرفی و باقی اجناس را بطرفی دیگر نمودم شیء معادل ۵ سیامک الا ۶ نیلک و الا ۶ زردک مقسوم علی ۲ و معادله جمله ثانی باثالث ۳ شیء ۷ سیامک ۲ نیلک ۱ زردک معادل ۶ شیء ۴ سیامک ۱ نیلک ۲ زردک شد و بعد استقاط متداخلین و رجوع بشیء واحد و گردانیدن شیء بطرفی شیء معادل ۳ سیامک ۱ نیلک ۱ زردک معادل ۳ شیء ۳ سیامک ۱ نیلک ۱ زردک شد و معادله جمله ثالث با رابع ۶ شیء ۴ سیامک ۱ نیلک ۲ زردک معادل ۸ شیء ۱ سیامک ۳ نیلک ۱ زردک گردید و بعد استقاط متداخلین و رجوع بشیء واحد آوردن شیء بطرفی از معادله شیء معادل ۳ سیامک ۱ زردک الا ۲ نیلک مقسوم علی ۲ شد و هرگاه خواستم که جنسی با جنسی معادل شود و باقی اجناس مشترکه ساقط شوند لهذا جمله ثانی معادله اولی را

باجمله ثانی معادل ثانی معادل نمودم چرا که با هم مساوی یکدیگر اند و بعد تسویه کسور و حذف متداخلین
 ۹ سیامک معادل ۲۰ نیلک ۱۶ زردک شد پس یک سیامک معادل ۲۰ نیلک و ۱۶ زردک مقسوم
 علی ۹ شد و همچنین ثانی برای دریافت مقدار سیامک جمله ثانی معادل ثانی را معادل جمله ثانی معادل
 ثالث گردانیدم و بعد تسویه کسور و حذف متداخلین ۳ سیامک معادل ۸ نیلک الا ۵ زردک شد
 پس یک سیامک معادل ۸ نیلک الا ۵ زردک مقسوم علی ۳ گردید پس جمله که اولایک سیامک
 معادل آن شده است معادل جمله هذا که سیامک ثانی معادل آن شد با هم معادل گردانیدم و بعد تسویه
 کسور و اسقاط متداخلین ۹۳ زردک معادل ۱۲ نیلک گردید پس بموجب قاعده که بصدد مذکور
 شده اعنی اگر لونی معادل لونی واقع شود عدد لون اول مقدار لون ثانی و عدد لون ثانی مقدار
 لون اول است مقدار زردک اعنی قیمت گاو ۱۲ و مقدار نیلک اعنی قیمت استر ۹۳ برآمد و از
 روی معادله های صدر مقدار سیامک ۲۲۸ و مقدار شیء ۲۵۵ گردید و اگر رجوع باقل کنند از اینجا که
 در اعداد هر چهار جنس توافق بالثلث است هر چهار را بر سه قسمت کنند مطلوب حاصل شود :
 مثال دیگر سه شخص تجارت پیشه بودند که اول شش درهم و دویم هشت درهم و سیوم صد درهم داشت
 هر سه برگ تانبول بیک قیمت خریدند و نیز بیک قیمت فروختند و از هر واحد برگی چند باقیماند
 پس هر برگ را به پنج درهم فروختند و مال هر سه برابر گردید پس بجه قیمت اول خریدند و بجه قیمت
 فروختند و چند برگ از هر یک باقیماند که بعد از فروختن مال همه برابر شده : جواب خرید عدد
 برگ فی درهم را شیء و عدد برگ فروخت فی درهم را عددی معین فرض کردم مثلاً یکصد و ده چرا که
 عدد فروخت زائد از یکصد که مقدار مال سیوم است می باید پس عدد خرید برگ شخص اول
 شش شیء شد و هرگاه آنرا بیک صد و ده که عدد فروخت است قسمت کردم و خارج را که مقدار
 درهم فروخت اول است سیامک نام نهادم پس معادله بدین صورت شد ۶ شیء الا باقی مقسوم
 علی ۱۱۰ معادل سیامک پس ۶ شیء الا باقی معادل ۱۱۰ سیامک بلکه ۶ شیء الا ۱۱۰ سیامک
 معادل باقی بلکه ۳۰ شیء الا ۵۵۰ سیامک معادل ۵ باقی شد و هرگاه بر آن یک سیامک افزوده
 شود ۳۰ شیء الا ۵۴۹ سیامک مقدار مال اول باشد و همچنین معادله شخص دویم بدین صورت ۸
 شیء الا باقی مقسوم علی ۱۱۰ معادل نیلک پس ۸ شیء الا باقی معادل ۱۱۰ نیلک بلکه ۸ شیء
 الا باقی معادل ۱۱۰ نیلک بلکه ۸ شیء الا ۱۱۰ نیلک معادل باقی بلکه ۴۰ شیء الا ۵۵۰ نیلک

معادل ۵ باقی و بر آن یک نیلک افزوده شد ۴۰ شیء الا ۴۹ نیلک معادل مال دویم بلکه معادل ۳۰ شیء الا ۴۹ سیامک شد و صورت معادله شخص سیوم بدین صورت ۱۰۰ شیء الا باقی مقسوم علی ۱۱۰ معادل زردک و همچنین ۱۰۰ شیء الا باقی معادل ۱۱۰ زردک بلکه ۴۰۰ شیء الا ۴۹ زردک مقدار مال سیوم معادل ۳۰ شیء الا ۴۹ سیامک مال اول معادل ۴۰ شیء الا ۴۹ نیلک مال دویم گردید و هرگاه اول و ثانی را معادله کردم بعد اسقاط متداخلین و رد و تکمیل سیامک معادل ۴۹ نیلک الا ۱۰ شیء مقسوم علی ۴۹ گردید و همچنین معادله اول و ثالث بدین صورت شد سیامک معادل ۴۹ زردک الا ۴۷۰ شیء پس جملتین آخرین را معادله کردم ۴۹ نیلک الا ۱۰ شیء معادل ۴۹ زردک الا ۴۷۰ شیء گردید و بعد اسقاط متداخلین و تکمیل و رد ۴۶۰ شیء معادل ۴۹ زردک الا ۴۹ نیلک شد و هرگاه عمل مضروب نمودم مقسوم (۶۰) مقسوم علیه (۴۹) مضاف (۰) درین صورت ۴۹ که مقسوم علیه است مقدار مضروب اعنی شیء برآمد پس مقدار سیامک ۲۹ و مقدار باقی ۱۰۴ و مقدار مال اول ۴۹ و مقدار نیلک ۳۹ و مقدار باقی ۱۰۲ و مقدار مال ثانی ۴۹ و مقدار زردک ۴۹۹ و مقدار باقی ۱۰ و مال ثالث ۴۹ شد و بطور صاحب دستور الحساب شیء الا باقی مقسوم علی ۱۱۰ معادل سیامک پس ۶ شیء الا باقی معادل ۱۱۰ سیامک بلکه ۶ شیء الا ۱۱۰ سیامک معادل باقی پس بحسب الضرب در پنج ۳۰ شیء الا ۴۹ سیامک معادل ۵ باقی شد و هرگاه بر آن یک سیامک افزودم ۳۰ شیء الا ۴۹ مقدار مال اول شد و باز برای مال دویم تعیین قیمت باربعه متناسبه نمودم بدین طور که هرگاه در ۶ شیء یک سیامک باشد پس در هشت شیء چه خواهد بود بقاعده اربعة متناسبه عمل نمودم یک سیامک و یک ثلث سیامک برآمد و معادله آن بدین صورت گردید ۸ شیء الا باقی مقسوم علی ۱۱۰ معادل ۱ سیامک معادل ۶ سیامک پس ۸ شیء الا باقی معادل ۴۴۰ سیامک مقسوم علی ۳ نیلک بلکه ۸ شیء الا ۴۴۰ سیامک مقسوم علی ۳ معادل باقی و هرگاه آنرا بحسب السؤال در پنج ضرب کردم ۴۰ شیء الا ۲۲۰۰ سیامک مقسوم علی ۳ معادل ۵ باقی و هرگاه قدر فروخت اول را بر آن افزودم ۴۰ شیء الا ۲۱۹۶ سیامک مقسوم علی ۳ معادل مال دویم بلکه مساوی ۳۰ شیء الا ۴۹ سیامک مال اول و همچنین قیمت فروخت سیوم را باربعه متناسبه حاصل ساختم $\frac{۱۰۰ \text{ شیء}}{۱ \text{ سیامک}} = \frac{۱۰۰ \text{ شیء}}{۴۰ \text{ سیامک}} \text{ مقسوم علی } ۳ \text{ برآمد پس } ۱۰۰$

شیء الا باقى مقسوم على ۱۱۰ معادل ۵۰ سیامک مقسوم على ۳ بلکه ۱۰۰ شیء الا باقى معادل ۵۰۰ سیامک مقسوم على ۳ بلکه ۱۰۰ شیء الا ۵۰۰ سیامک مقسوم على ۳ معادل باقى وهرگاه بحسب سؤال در پنج ضرب نمودم ۵۰۰ شیء الا ۲۷۵۰۰ سیامک مقسوم على ۳ معادل ۵۰۰ باقى وهرگاه قدر فروخت بر آن افزودم ۵۰۰ شیء الا ۲۷۴۵۰ سیامک مقسوم على ۳ مال سیوم گردید وهرگاه مال اول را با مال ثانى معادله کردم ۳۰ شیء الا ۵۴۹ سیامک معادل ۴۰ شیء الا ۲۱۹۶ سیامک مقسوم على ۴ و بالجبر والمقابلة ۳۰ شیء مقسوم على ۳ معادل ۵۴۹ سیامک مقسوم على ۳ شد پس مقدار شیء ۴۹ و مقدار سیامک ۳۰ برآمد و آن از روى امتحان درست نیست *

فائده در اسؤله و اجوبه سؤال کدام عدد است که هرگاه مربع آن را در شش ضرب کنند و بر حاصل مضاعف آن عدد بیفزایند مجموع مجذور شود، جواب مجهول را شیء فرض کردم و مجذور را مربع سیامک پس ۶ مال و دوشیء معادل ۶ مربع سیامک شد و چون این معادله را در شش ضرب ساختم ۳۶ مال و دوازده شیء معادل ۶ مربع سیامک شد و چون جمله اولیء بحیثینى واقع است که اگر واحد بر آن بیفزایم مجذوری میشود که جذر آن ۶ شیء و واحد باشد پس واحد بر آن افزودم و بموافقت او بر جمله ثانى هم واحد افزودم درین صورت ۶ مربع سیامک و واحد دهن معادل مجذور که جمله اول است گردید عمل مجذور کردم بدین طریق که جذر صغیر را دو فرض کردم و مربع آن را در شش ضرب ساخته بر حاصل واحد افزودم بست و پنج گردید و جذر آن پنج پس مقدار سیامک ۲ و مقدار جذر کبیرا عني ۶ شیء و واحد پنج برآمد پس مقدار شیء دو ثلث گردید و اگر خواهم که مقدار شیء صحیح بهر سانم دورا که جذر صغیر بود ضعف نموده در پنج که جذر کبیرا است ضرب ساختم حاصل بست شد و آن جذر صغیر و مقدار سیامک است پس جذر کبیر ۴۹ معادل ۶ شیء و واحد شد و مقدار شیء هشت صحیح برآمد: سؤال کدام دو عدد اند که هرگاه مربع مجموع آنها و مکعب مجموع آنها را جمع سازند مساوی ضعف مجموع مکعب آن هر دو عدد باشد: جواب عدد اصغر را شیء الا سیامک و عدد اعظم را شیء و سیامک فرض نمودم تا که مجموع هر دو ۲ شیء گردید پس مربع مجموع چهار مال و مکعب مجموع ۸ کعب شد و چون مجذور اصغریک مال الا مسطح ۲ شیء فی سیامک و مربع سیامک است پس مکعب اصغریک مکعب شیء و مسطح ۳ شیء فی مربع سیامک الا ۳ مال فی سیامک و الا مکعب سیامک شد

و مکعب اعظم یک مکعب شیء و مسطح ۳ شیء فی مربع سیامک و مسطح ۳ مال فی سیامک
و مکعب سیامک گردید و چون آن هر دو عدد را جمع نمودم دو مکعب شیء و مسطح ۲ شیء فی
مربع سیامک گردید و ضعف آن ۴ مکعب شیء و مسطح ۱۲ شیء فی مربع سیامک معادل ۴ مال
شیء و ۸ مکعب شیء گردید و بعد اسقاط منداخلین مسطح ۱۲ شیء فی مربع سیامک معادل ۴
مال شیء و ۴ مکعب شیء شد و هرگاه هر دو جمله را بر شیء قسمت نمودم ۱۲ مربع سیامک معادل ۴
مال و ۴ شیء شد و چون جمله ثانی بحیثیتی واقع شده که اگر بر آن واحد بیفزایم مجذور میشود
و جذر آن ۲ شیء و واحد خواهد بود لهذا واحد بهر دو جمله افزودم پس جمله اول ۱۲ مربع
سیامک و واحد مساوی مجذور گردید عمل مجذور نمودم و جذر صغیر و فرض کردم و مجذور
آنرا که چهار است درد و از ده ضرب ساختم و بر حاصل واحد افزودم چهل و نه شد که مجذور است
و جذر آن هفت مقدار جذر کبیر و معادل ۲ شیء و واحد گردید پس مقدار شیء ۳ بر آمد و مقدار
سیامک ۲ درین صورت عدد اصغر واحد و عدد اعظم پنج گردید و هوالمطلوب و اگر خواهیم عددی دیگر
پیدا سازیم پس ضعف دورا که جذر صغیر است در هفت که جذر کبیر بود ضرب ساخته بر مضاف
که واحد بود قسمت نمودم خارج ۲۸ جذر صغیر گردید و درین صورت جذر کبیر ۹۷ شد پس مقدار
شیء ۴۸ بر آمد و عدد اصغر ۲۰ و عدد اعظم ۷۶ گردید سوآل کدام عدد است که چون ما مال
آنرا در پنج ضرب ساخته از حاصل یکصد نقصان سازند باقی مجذور ماند جواب چون
سوآل متضمن مال مال است لهذا مجذور آخر را مسطح مال فی مربع سیامک فرض کردم
چرا که مسطح المجذورین مجذور می باشد درین صورت ۵ مال مال الا ۱۰۰ مال معادل مال
فی مربع سیامک شد و هرگاه هر دو جمله را بر مال قسمت نمودم ۵ مال الا ۱۰۰ معادل مربع سیامک
گردید پس عمل ضرب مجذور کردم و جذر صغیر اول ۲ فرض کردم و مجذور آنرا که چهار است
در پنج ضرب ساخته پنج مضاف کردم بست و پنج شد و جذر آن که پنج است جذر کبیر اول گردید
و باز جذر صغیر ثانی را ۳ فرض کردم و مجذور آنرا در پنج ضرب ساخته بست نقصان کردم نیز
بست و پنج باقی ماند و جذر آن هم که پنج است جذر کبیر ثانی شد درین صورت بموجب قاعدة عمل
مجذور بست و پنج جذر صغیر مطلوب و مقدار سیامک پنجاه و پنج پس مجهول بست و پنج است
و جذر مجذور آخر یک هزار و صد و هفتاد و پنج بر آمد باید دانست که اگر پنج را جذر صغیر فرض

کنیم و مجذور آنرا در پنج ضرب کرده از حاصل عدد مدد نقصان کنیم بانی بست و پنج ماند و آن هم
 مجذور است پس مقدار مجهول و مقدار سیامک نیز پنج باشد و جذر مجذور آخر بست و پنج
 شود. سؤال کدام دو عدد اند که تفاضل آنها مجذور است و مجموع مجذور آن هر دو مساوی
 مکعب تفاضل است. جواب عدد اعظم را شیء و قدر تفاضل را مربع سیامک فرض کردم پس اصغر
 شیء الا مربع سیامک شد و چون مجذور اعظم مال شیء است و مجذور اصغر مال شیء و یک
 مال مال سیامک الا مسطح ۲ شیء فی مربع سیامک است درین صورت دو مال شیء و یک مال مال
 سیامک الا ۲ مسطح شیء فی مربع سیامک مساوی کعب کعب سیامک گردید بحسب السؤال
 زیرا که تفاضل مجذور بود و کعب آن کعب کعب است و هرگاه این معادله را تضعیف نمودم ۴
 مال شیء و ۲ مال مال سیامک الا ۴ مسطح شیء فی مربع سیامک معادل ۴ کعب کعب سیامک شد
 چون ظاهر است که اگر از جمله اولی یک مال مال سیامک ساقط نموده شود بانی مجذور میماند که جذر
 آن ۲ شیء الا مربع سیامک خواهد بود لهذا یک مال مال سیامک را از جمله اولی کاستیم پس
 جمله ثانی ۲ کعب کعب سیامک الا یک مال مال سیامک ماند که مساوی باقی جمله اول
 و مجذور است درین صورت جمله اولی را که مجذور منطق است مسطح مال مال سیامک فی مربع
 نیلک فرض نمودم و جمله ثانی را که ۲ کعب کعب سیامک الا یک مال مال سیامک بود نیز مسطح
 دو مال مال سیامک فی مربع سیامک الا یک مال مال سیامک تعبیر ساختم و هر دو جمله را بر مال مال
 سیامک قسمت نمودم پس مربع نیلک معادل ۲ مربع سیامک الا واحد شد عمل مجذور نمودم
 پنج جذر صغیر و مقدار سیامک و هفت مقدار جذر کبیر و نیلک گردید درین صورت ۲ شیء الا ۲
 معادل ۱۷۵ شد پس مقدار شیء اعنی عدد اعظم یکصد و مقدار اصغر هفتاد و پنج و مقدار تفاضل
 بست و پنج برآمد و هوالمطلوب. مثال دیگر شخصی بمحتاجی روز اول سه رویه و بعد از آن دو رویه
 رویه هر روز را ندادن شروع کرد و آن محتاج روزی زر عطار شمار کرده از محاسبی پرسید آنچه
 از عطایا نزد من است اگر این کریم همین طریق عطا کند دیگر چند روز سه چند خواهد شد
 جواب عددی ایام عطاء گذشته را شیء و عدد ایام را که در آن سه مثل حسب السؤال خواهد شد
 سیامک فرض کردم و بقاعده جمع اعداد متوالیه که بتزاید اثین اثین باشد عمل نمودم چون
 مقرر است که در نزاید اثین اثین اگر در خانه اول عدد دو باشد پس در خانه اخیر مسطح عدد خانه

در عدد نرابد میباشد در بنصورت عدد خانه اخیر ۲ شی شد و هرگاه آنرا با عدد خانه اول که هم دو
 است جمع نموده در نصف عدد خانه که نصف شی است ضرب ساختم یک مال و یک شی گردیده
 و آن جمع اعداد متوالیه نرابد انبسن انبسن است بشرطیکه در خانه اول دو باشد چون از سوال سائل
 روز اول عدد سه ظاهر است پس یک شی بر آن افزودم مجموع عطاء گذشته یک مال و ۲ شی شد
 و همچنین مجموع عطاء اخیر مطلوبه یک مربع سیامک و ۲ سیامک باشد و آن سه مثل عطاء گذشته
 بحسب السؤال والفرض است پس ۳ مال و ۶ شی معادل یک مربع سیامک و ۲ سیامک گردید
 و هرگاه این معادله را در سه ضرب کردم ۹ مال و ۱۸ شی معادل ۳ مربع سیامک و ۶ سیامک گردید
 و چون جمله اول بحیثینی واقع شد که اگر عدد نه بر آن بفرایم مجذور شود که جذر آن ۳ شی و ۳
 باشد لهذا جمله اولی را تعبیر بمربع نیلک الا نه نبودم و معادله کردم بدینصورت مربع نیلک الا ۹
 معادل ۳ مربع سیامک و ۶ سیامک و بعد از آن این معادله را هم در سه ضرب ساختم ۳ مربع نیلک
 الا ۲۷ معادل ۹ مربع سیامک و ۱۸ سیامک شد حالا جمله ثانی بحیثینی واقع شد که اگر عدد نه
 بفرایم مجذور شود پس بهر دو جمله عدد نه افزوده جمله ثانی را مربع زردک قرار دادم پس ۳
 مربع نیلک الا ۱۸ معادل مربع زردک گردید عمل مجذور کردم چون مضاف بر نه که مجذور است
 قسمت می پذیرد لهذا آنرا قسمت کرده الا دورا مضاف اصل قرار دادم پس سه جذر صغیر برآمد
 آنرا در جذر نه که هم سه است ضرب ساختم نه جذر صغیر مطلوب و مقدار نیلک شد و در بنصورت
 پانزده جذر کبیر و مقدار زردک گردید و چون زردک معادل ۳ سیامک و ۳ است پس مقدار
 سیامک چهار برآمد و مقدار نیلک معادل ۳ شی و ۳ بود پس مقدار شی دو برآمد و معلوم شد که ایام
 عطاء گذشته دو روز است و ایام کل که در آن سه مثل گذشته شود چهار روز است پس اگر گویم
 دو روز دیگر هم بمحتاج بهمان طریق عطا کند سه مثل نزد او مجتمع خواهد شد مثالی دیگر کدام
 دو عدد اند که چون مربع اعظم را در هفت و مربع اصغر را در هشت ضرب سازند مجموع مجذور
 شود و نیز اگر بر تفاضل حاصلین واحد بفرایند مجموع مجذور شود جواب اصغراشی
 فرض کردم و برای عدد اعظم غور کردم که با اصغر چه نسبت خواهد بود چون ارقاعه عمل
 مجذور ظاهر است که هرگاه مضاف را در مجذوری ضرب سازند و جذر صغیر را در جذر آن مجذور
 ضرب کنند حاصل جذر صغیر مطلوب می باشد که مضاف آن مسطح مضاف فی المجذور بود

و چون از سوال معلوم شد که مجموع هفت مربع اعظم و هشت مربع اصغر مجذور می باشد
 گویا هشت مربع اصغر مضاف است و بر مربع اصغر قسمت پذیر است لهذا هفت را مضروب فیه
 و هشت را مضاف فرض نموده استخراج جذر صغیر نمودیم جذر صغیر دو بر آمد آنرا در اصغر
 ضرب ساختیم آشی مقدار اعظم شد پس مسطح مربع اعظم در هفت ۲۸ مال و مسطح مربع اصغر
 در هشت ۸ مال گردیده و مجموع ۳۶ مال معادل مجذور است که جذر آن ۶ شی باشد و چون
 تفاضل بین مسطحین ۲۰ مال است و بحسب السؤال هرگاه بر آن ببقرایم مجذور شود پس ۲۰
 مال و آن معادل مجذور باشد باز عمل مجذور کردم و جذر صغیر که مقدار شی است بر آمد پس عدد
 اعظم چهار و عدد اصغر دو باشد و سوال کدام دو عدد اند که مجموع آنها مجذور میشود و نیز
 مجموع مجذور اعظم و مکعب اصغر مجذور باشد و جواب اعظم را شی و اصغر را سیامک
 فرض کردم پس یک مربع شی و یک مکعب سیامک معادل مجذور گردید و چون مضروب فیه
 واحد و بذات خود مجذور است و مضاف مکعب سیامک واقع شده لهذا مکعب سیامک را
 بر سیامک قسمت کردم خارج مربع سیامک گردید و از آن یک سیامک که مقسوم علیه بود نقصان
 کرده باقی را که مربع سیامک الا سیامک مانند تنصیف نمودم و بر جذر مضروب فیه که هم واحد بود
 قسمت کردم خارج نصف مربع سیامک الا نصف سیامک مقدار جذر صغیر که شی است بر آمد
 و چون مجموع عددین بحسب سوال مجذور است پس نصف مربع سیامک الا نصف سیامک را
 بایک سیامک جمع نمودم مجموع نصف مربع سیامک و نصف سیامک معادل مجذور شد و آنرا
 مجذور مربع نیک فرض کردم پس مربع سیامک و سیامک معادل ۲ مربع نیک شد و هرگاه
 این معادله را در چهار ضرب کرده واحد بهر دو طرف افزودم ۴ مربع سیامک و ۴ سیامک و آن
 معادل ۸ مربع نیک و اگر بدید چون جمله اولی مجذور منطق است مربع زردک فرض کردم
 پس ۸ مربع نیک و آن معادل مربع زردک شد عمل مجذور نمودم چون در اینجا ممکن است
 که جذر صغیر را واحد فرض کنیم لکن در این صورت حصول مطلوب نمیشود زیرا که واحد بنسب خود
 هم مجذور است و هم جذر و مقدار شی نصف مربع سیامک الا نصف سیامک بر آورده شده است
 در این صورت هرگاه مقدار سیامک هم واحد بر آید مقدار شی صغر گردد و آن خلاف مفروض است
 لهذا عددش را جذر صغیر فرض کردم چون موافق مطلوب بود پس مقدار جذر کبیر هفتده گردید

و آن معادل ۲ سیامک و واحد شد چرا که ۴ مربع سیامک و ۴ سیامک و ۱ معادل ۸ مربع نیلک
و ۱ بود و در بنصورت مقدار سیامک که عدد اصغر است هشت برآمد و مقدار شیء که عدد اعظم
است ۲۸ گردید و همچنین اگر در عمل مجذور سوای عددش عددی دیگر فرض کرده عمل نمایم
اعداد دیگر مقدار اعظم و اصغر خواهد بود برآمدش سوال کدام دو عدد اند که چون مربع هر دو را
با مسطح هردو جمع سازند مجذور شود و اگر جذر حاصل جمع را در مجموع عددین ضرب ساخته واحد
بیفزایند نیز مجذور است جواب اعظم را شیء و اصغر را شیء الا سیامک فرض کردم پس مربع هردو را
با مسطح هردو جمع نمودم ۳ مربع شیء و یک مربع سیامک الا ۳ شیء فی سیامک معادل مربع
نیلک بحسب السؤال شد پس هردو طرف معادله را بحسب قاعده در دوازده ضرب کردم ۳۶ مربع
شیء و ۱۲ مربع سیامک الا ۳۶ شیء فی سیامک معادل ۱۲ مربع نیلک شد چون جمله اولی بحیثیتی
واقع شد که اگر سه مربع سیامک از آن ساقط کنند باقی مجذور میماند که جذر آن ۶ شیء الا ۳ سیامک
بود لهذا آنرا ساقط کردم پس جمله ثانی ۱۲ مربع نیلک الا ۳ مربع سیامک معادل مجذور که عبارت
از جمله اولی باشد گردید و عمل مجذور نمودم اول مضاف را که الا سه مربع سیامک بود بر مربع
سیامک قسمت نموده صرف الا سه را مضاف فرض نمودم و جذر صغیر هفت فرض کردم و مربع
آنرا در دوازده ضرب نمودم یا نصف و هشتاد و هشت گردید و هرگاه دوازده ساقط نمودم یا نصف و هفتاد
و شش ماند که مجذور است چون دوازده که مضاف است صلاحت آن دارد که اگر بر مضاف
اصل قسمت کنند خارج مجذور بر آید لهذا آنرا بر سه قسمت نمودم بر جذر خارج که دوازده است
هفت را که جذر صغیر مفروض بود قسمت نمودم سه صحیح و یک نصف برآمد پس سه صحیح
و یک نصف سیامک جذر صغیر مطلوب برآمد و دوازده سیامک جذر کبیر که مساوی جذر جمله
اولی است گردید در بنصورت ۶ شیء الا ۳ سیامک معادل ۱۲ سیامک شد بلکه ۶ شیء معادل ۱۵ سیامک
گردید پس سیامک معادل ۵ شیء شد و ازین جهت مقدار اصغر ۵ شیء گردید و هرگاه از سرنو
معادله کردم اعنی مربع اعظم و مربع اصغر را با مسطح هردو جمع نمودم ۴۹ مربع شیء معادل
مجذور شد و هرگاه جذر آنرا که هفت خمس شیء است در مجموع عددین ضرب ساخته واحد بر آن
افزودم ۵۶ مربع شیء و ۱ معادل مجذور گردید بحسب السؤال باز عمل مجذور کردم و پنج جذر
صغیر فرض کردم پس مضاف مفروض هشت و جذر کبیر هم هشت برآمد چون مضاف اصل واحد

و بذات خود مجذور بود لهذا ضعف جذر صغیر مفروض را در جذر کبیر ضرب نموده بر مضاف
مفروض قسمت نمودم خارج ده مقدار جذر صغیر مطلوب که مساوی شیء است برآمد پس عدد
اعظم ده و عدد اصغر شش شد و هوالمطلوب و بطریق دیگر اگر اعظم را شیء و اصغر را سیامک فرض کنم
پس مربع شیء و مربع سیامک و مسطح شیء فی سیامک معادل مربع نیلک شد بحسب السؤال و این
معادل را در سی و شش ضرب نمودم ۳۶ مربع شیء و ۳۶ مربع سیامک و ۳۶ شیء فی سیامک معادل ۳۶
مربع نیلک گردید چون جمله اولی بحیثینی واقع شده که اگر ۲۷ مربع سیامک از آن ساقط کنند باقی
مجذور میماند که جذر آن ۶ شیء و ۳ سیامک باشد لهذا آنرا ساقط نمودم پس جمله ثانی ۳۶ مربع نیلک
الا ۲۷ مربع سیامک معادل مجذور اعنی جمله اول شد و چون در اینجا مضروب فیه مجذور است
و مضاف مسطح فی المجذور لهذا مضاف را بر مربع سیامک قسمت کرده خارج را که الا ۲۷ ماند
بر الا واحد قسمت نمودم خارج بست و هفت مثبت شد از آن الا واحد ساقط نمودم بست و هشت
گردید و نصف آنرا که چهارده است بر جذر مضروب فیه که شش است قسمت نمودم خارج $\frac{۲}{۳}$
شد پس ۱ سیامک جذر صغیر مطلوب شد و درین صورت ۱۳ سیامک جذر کبیر که مساوی جذر جمله
اولی است پس ۶ شیء و ۳ سیامک معادل ۱۳ سیامک شد بلکه ۶ شیء معادل ۱۰ سیامک بلکه سیامک
اصغر معادل ۲ شیء شد پس رجوع بطریق اول نمودم سوال دیگر کدام دو عدد اند که چون
یک عدد را با مسطح هر دو جمع سازند و مجموع را تقصیف سازند مکعب باشد و اگر مجذور هر دو را
جمع نمایند نیز مجذور شود و اگر بر مجموع هر دو عدد ۲ بیفزایند نیز مجذور شود و اگر بر تفاضل
آن هر دو عدد ۲ بیفزایند نیز مجذور شود و اگر بر تفاضل مجذورین آن هر دو عدد ۸ بیفزایند
مجذور باشد و اگر پنج ضلع را که چهار جذر و یک ضلع مکعب است جمع نمایند نیز مجذور شود
جواب اعظم را مربع شیء الا واحد و اصغر را دو شیء فرض کردم و چون مسطح هر دو ۲ کعب الا ۲
شیء است و هرگاه بر آن اصغر را افزودم مجموع دو کعب شد و نصف آن یک کعب و ضلع آن شیء
باشد و چون مجذور اعظم مال و واحد الا ۲ مال است و مجذور اصغر ۴ مال و مجموع مجذورین
مال مال و واحد و مال شد و آن هم مجذور است که جذر آن یک مال و واحد باشد و هرگاه هر دو عدد را
جمع نموده بر مجموع ۲ افزودم یک مال و ۲ شیء و اگر گردید و این هم مجذور است که جذر آن
شیء و ۱ باشد و هرگاه بر تفاضل آن هر دو عدد ۲ بیفزایم یک مال و واحد الا ۲ شیء میشود و آن هم

مجذور است و جذر آن شیء الا ۱ و چون بر تفاضل مجذورین آن هر دو ۸ بیفزاییم مال مال
و ۹ الا ۱ مال میشود و آن هم مجذور است که جذر آن یک مال الا ۳ باشد و هرگاه هر پنج ضلع را که
خارج شده اند جمع نمودم ۲ مال و ۳ شیء الا ۲ معادل مجذور شد بحسب السؤال و در اینجا جذر
جمله اولی یافته نمی شود لهذا جبر نمودم ۲ مال و ۳ شیء معادل مربع سیامک و ۲ گردید و این معادله را
در هشت ضرب کرده بر حاصل عدد نه بهر وجه جمله افزودم ۱۶ مال و ۲۴ شیء و ۹ معادل ۸ مربع
سیامک و ۲۵ شد چون حالا جمله اولی مجذور است که جذر آن ۴ شیء و ۳ باشد لهذا در جمله
ثانی عمل مجذور نمودم پنجم جذر صغیر مقدار سیامک و ۱۵ مقدار جذر کبیر که مساوی جذر جمله
اولی است برآمد پس ۴ شیء و ۳ معادل ۱۵ شد و درین صورت مقدار شیء ۳ و مقدار عدد اعظم
۸ و مقدار صغیر ۶ برآمد و اگر جذر صغیر ۶ مفروض کنیم پس جذر کبیر ۱۷ و مضاف عمل ۱ شود
و چون مضاف عدل مجذور است آنرا بر مضاف اصل که ۲۵ است قسمت نمودم جذر خارج ۵
گردید پس شش را بر یک خمس قسمت نمودم جذر صغیر مطلوب ۳۰ شد و جذر کبیر ۸۵ و درین صورت
۴ شیء و ۳ معادل ۸۵ شد بلکه شیء معادل $\frac{۲}{۳}$ بلکه عدد اعظم $\frac{۴۱۹}{۳}$ و عدد صغیر ۴۱ شد و سؤال
کدام دو عدد اند که اگر بر مجموع آنها خواه بر تفاضل آنها سه بیفزایند مجذور شود و اگر از مجموع
مجذورین آن هر دو و چهار کم سازند نیز مجذور شود و اگر بر تفاضل مجذورین دوازده بیفزایند مجذور
گردد و اگر بر نصف مسطح العددين المذكورین عدد صغیر را بیفزایند مکعب گردد و اگر بر مجموع ضلعهای
دو بیفزایند مجذور شود و جواب مقدار تفاضل را یک مال الا ۲ شیء والا ۲ فرض کردم چرا که هرگاه بحسب
السؤال سه بر آن بیفزاییم مجذور میشود و جذر آن شیء الا واحد است و عدد صغیر را دوشیء فرض کردم
پس عدد اعظم یک مال الا دوشد و هرگاه بر مجموع عددین که یک مال و دوشیء الا دو میشود
سه افزودم یک مال و دوشیء و اگر گردید و آن مجذور است که جذر آن شیء و ۱ باشد و چون مجذور
اعظم یک مال و ۴ الا ۴ مال است و مجذور صغیر ۴ مال و مجموع هر دو یک مال و ۴ میشود
و هرگاه از آن چهار ساقط کردم باقی یک مال مال میماند و آن هم بذات خود مجذور است که
جذر آن یک مال باشد و چون تفاضل مجذورین یک مال و ۴ الا ۸ مال است و هرگاه دوازده
بر آن افزودم یک مال و شانزده الا ۸ مال شد و آن هم مجذور است که جذر آن یک مال الا ۴ باشد
و چون مسطح العددين دو کعب الا ۴ شیء است و نصف آن یک کعب الا ۲ شیء و هرگاه صغیر و

بر آن بیفزایم یک کعب میشود که ضلع کعب آن شیء باشد و هرگاه مجموع ضلعهای مرقوم نمودم

ضلع تفاضل	شیء ۱
ضلع مجموع عددین	شیء ۱ و ۱
ضلع مجموع مجذورین	مال
ضلع تفاضل مجذورین	مال الا ۴
ضلع مکعب	شیء

بدینصورت

مجموع ۳ شیء و دو مال الا ۴ گردید و هرگاه
بر آن دو افزودم دو مال و ۳ شیء الا ۲ معادل
مجذور شد بحسب السؤال و چون این اصم است
لهذا مجذور را مربع سیاهک فرض کرده معادله

نمودم ۲ مال و ۳ شیء معادل مربع سیاهک و ۲ گردید و هرگاه این معادله را در هشت ضرب کرده
عدد نه بهر دو طرف افزودم ۱۶ مال و ۲۴ شیء و ۹ معادل ۸ مربع سیاهک و ۲۵ گردید چون جمله
اولی مجذور است لهذا در جمله ثانی عمل مجذور نمودم و پنج را جذر صغیر فرض کردم پس جذر
کبیر ۱۵ و معادل ۴ شیء و ۳ که جذر جمله اولی است گردید پس مقدار شیء سه برآمد و درین صورت
عدد اعظم هفت و عدد اصغر شش گردید و اگر ۱۷۵ را جذر صغیر فرض نمایم پس جذر کبیر ۱۴۹ باشد
و مقدار شیء ۱۲۳ و ازان عدد اعظم و اصغر را حاصل سازند و همچنین اگر اعداد دیگر جذر صغیر
فرض کنیم اعداد کثیر حاصل تواند شد : سؤال کدام عدد است که اگر آنرا در سه ضرب کنند و واحد
بیفزایند مجذور شود و نیز اگر در پنج ضرب سازند و واحد بیفزایند مجذور شود : جواب مجهول را
شیء فرض کردم پس ۳ شیء و ۱ معادل مربع سیاهک شد درین صورت شیء معادل مربع سیاهک
الا ۱ مرسوم علی ۳ گردید و هرگاه آنرا در پنج ضرب کرده بحسب السؤال واحد بیفزایم نیز مجذور
نیاک میشود درین صورت ۵ مربع سیاهک الا ۵ مقسوم علی ۳ و واحد معادل مربع نیلک است
بلکه ۵ مربع سیاهک الا ۲ معادل ۳ مربع نیلک بلکه ۵ مربع سیاهک معادل ۳ مربع نیلک و ۲
شد و هرگاه این معادله را در پنج ضرب ساختم ۲۵ مربع سیاهک معادل ۵ مربع نیلک و ۱۰ شد
چون جمله اولی مجذور است که جذر آن ۵ سیاهک باشد لهذا در جمله ثانی عمل مجذور نمودم
و نه را جذر صغیر فرض کردم پس جذر کبیر ۴۵ معادل جذر جمله اولی گردید بدین طریق ۳۵ معادل
۵ سیاهک بلکه ۷ معادل سیاهک درین صورت ۴۹ معادل ۳ شیء و ۱ بلکه ۴۸ معادل ۳ شیء
بلکه شیء معادل ۱۶ شد : سؤال کدام عدد است که چون در سه ضرب کنند و یکی بیفزایند
مکعب شود و چون مجذور ضلع آن مکعب را در سه ضرب کنند و یکی بیفزایند مجذور شود :

جواب آن عدد راشی فرض کردم پس بحسب السؤال ۳ شیء و ۱ معادل مکعب سیامک شد
 و هرگاه ضلع سیامک را چهار فرض کردم پس مکعب آن که ۶۴ است معادل ۳ شیء و ۱ واقع شد
 و هرگاه واحد از عدد کاسم ۶۳ باقی معادل ۳ شیء مانند بر عدد اشیاء قسمت کردم خارج ۲۱
 عدد مطلوب است. سؤال دیگر کدام دو عدد اند که تفاضل مجذورین آنها را در دو ضرب کنند
 و سه یغز آیند مجذور شود. جواب تفاضل مجذورین را نصف مال الا $\frac{1}{4}$ فرض کردم چرا که هرگاه
 این را تضعیف کنم یک مال الا ۳ میشود و هرگاه بر آن سه یغزایم یک مال گردد که بذات خود
 مجذور است و عدد اصغر راشی فرض کردم پس مربع آن مال شد و هرگاه بر آن نصف مال الا
 $\frac{1}{4}$ افزودم مجموع یک و نیم مال الا $\frac{1}{4}$ معادل مربع عدد اعظم شد چرا که تفاضل مجذورین
 بر مربع اصغر افزوده ام چون جمله اولی منطق نیست لهذا برای تکمیل تضعیف نمودم ۳ مال
 الا ۳ معادل ۲ مجذور اعظم گردید و باز این معادله را در سه ضرب کردم ۹ مال الا ۹ معادل ۶
 مجذور اعظم شد بلکه ۹ مال معادل ۶ مجذور اعظم و ۹ شد چون جمله اولی مجذور منطق است
 لهذا در جمله ثانی عمل مجذور کردم پس اول چهار را جذر صغیر فرض کردم پس چهار مضاف
 و ۱۰ جذر کبیر حاصل گردید بموجب قاعدة عمل مجذور و ضعف جذر صغیر را در جذر کبیر ضرب کردم
 پس ۸۰ جذر صغیر عمل شد و مسطح مضافین مفروضین که مربع مضاف مفروض ۱۶ است
 مضاف عمل قرار داده بر مضاف اصل قسمت نمودم خارج ۱۶ شد بر جذر آن که ۴ است
 جذر صغیر عمل را قسمت نمودم خارج شصت گردید و آن جذر صغیر مطلوب است و مقدار عدد
 اعظم پس عدد اصغر چهل و نه باشد. سؤال دیگر مجذور بست بالفرض مربع شیء معلوم و میخواهم
 که آنرا منقسم به مربعین آخرین نمایم مثل مربع سیامک و مربع نیلک پس مقدار سیامک و نیلک
 چه باشد. جواب یک مربع معلوم فرض کردم که مجموع مربعین معلومین باشد مثل مربع زردک
 که بالفرض مجموع مربع سفیدک و مربع سبزک است پس گوئیم نسبت مربع شیء که معلوم است
 بطرف مربع سیامک که احد القسمین از مجهول است مثل نسبت مربع زردک که بالفرض
 معلوم است بطرف مربع سفیدک که نیز بالفرض معلوم است خواهد بود پس مسطح مربع شیء
 فی مربع سفیدک را بر مربع زردک قسمت کردم خارج مربع سیامک برآمد و همچنین اگر مسطح
 مربع شیء فی مربع سبزک را بر مربع زردک قسمت کنم خارج مربع نیلک خواهد بود و همچنین اگر سؤال

متضمن مربعات کثیره باشد عمل میتوان کرد. سؤال دیگر قال صاحب عیون الحساب نریدان
نقسم عدداً غیر مجذور بیکون مرکباً من مجذورین بمجذورین غیرهما قال الفاضل مولانا شرفی
نضربه فی ۲۵ و تقسم الحاصل بمجذورین ثم نقسم کلاً منهما علی ۲۵ لیمخرج المطلوب اقول تقسیم
الحاصل بمربعین بحتاج الی هذه القامدة فیدور فقط این ضعیف میگوید که فی الحقیقة قاعدة که
مولانا شرفی بیان کرده مستلزم دور و ناقص است لکن صاحب عیون الحساب هم باوجود اعتراض کدام
قاعدة دیگر برای استخراج آن بیان نساخته ازین معلوم میشود که ایشان هم از استخراج آن عاجز مانده اند
و حالانکه هرگاه جذر قسم اعظم مجهول را اشیاء الاجذر قسم اعظم معلوم فرض کنند و جذر قسم اصغر
مجهول را اشیاء الاجذر اصغر معلوم تعبیر نمایند بحیثیکه عدد اشیاء جذر حصه اعظم مجهول اعظم از عدد
اشیاء جذر حصه اصغر باشد و معادله نموده استخراج مطلوب نمایند که بغایت سهولت خواهد برآید
مثلاً در آنکه مرکب از نه و واحد که هر دو مجذور اند است منقسم بمجذورین غیر همانند ایم پس جذر
حصه اعظم را ۲ شیء الا ۳ و جذر حصه اصغر را شیء الا ۱ فرض کردم پس مربع اعظم ۴ مال و ۹
عدد الا ۱۲ شیء و مربع اصغر یک مال و واحد الا ۲ شیء گردید درینصورت مجموع آن هردو ۵
مال و ۱۰ الا ۱۴ شیء معادل ۱۰ شد بحسب السؤال بلکه ۵ مال معادل ۱۴ شیء شد بحسب
تبدیل مستثنی و اسقاط متداخلین بلکه ۵ شیء معادل ۱۴ گردید و درینصورت مقدار شیء $\frac{1}{2}$ برآمد
پس جذر مربع اعظم $\frac{1}{2}$ و جذر مربع اصغر $\frac{1}{2}$ برآید و هو المطلوب و اگر جذر حصه اعظم را ۴ شیء
الا ۳ و جذر حصه اصغر را (۲ شیء الا ۱ خواه باعداد دیگر تعبیر کنیم نیز مطلوب حاصل میشود
سؤال دیگر فی عیون الحساب نریدان نجد عددین لو انقصنا من کل واحد من مربعیهما
بفی مجذور قال الفاضل الشرفی نطلب مربعاً اذا بقي منه جذره یبقى نصف ما یحصل من زیاده
جذره علیه و نرید علی کل الحاصلین ربع درهم و تأخذ جذریهما لیحصل المطلوب کالتسعة فانکی
اذا اردت علیه جذره حصل ۱۲ و اذا انقصت منه جذره بقي ۶ فاذا اردنا علی کل منهما ربعاً حصل
 $\frac{12}{4}$ و $\frac{6}{4}$ و جذراهما $\frac{3}{2}$ و $\frac{3}{2}$ (اقول لا یوجد مربع بهذه الصفة غیر التسعة و لا یوجد غیر الثلاثة
عددیكون مانقص منه بواحد نصف ما یزید علیه بواحد فقط * باید دانست که از کلام
مولانا شرفی معلوم می شود که آن جناب اعداد مجهول را اول معلوم کرده این قاعدة مقرر
نموده اند چرا که هرگاه بموجب قاعدة سوای عدد نه مربعی دیگر یافته نمی شوند

پس این قاعده را قاعده نمیتوان گفت و نیز معلوم میشود که عددین مجهولین هم بدانست مولانا
 صرف $\frac{3}{4}$ و $\frac{2}{4}$ اند لا غیرهما و از بیان صاحب عبون الحساب که با وجود اعتراض استخراج
 اعداد دیگر بطریق دیگر نکردند معلوم میشود که ایشان هم عاجز بوده اند لهذا این ضعیف بطریق دیگر
 آنرا بیان میکند که اصغر آن عددین را شیء و اعظم را شیء و آ فرض کردم پس مربع اعظم مال
 و ۲ شیء و آ است و هرگاه از آن مجموع عددین را که ۲ شیء و آ میشود ساقط کنیم باقی مال
 میماند و آن بذات خود مجذور است و چون مربع اصغر مال است و هرگاه از آن ۲ شیء و واحد را
 که مجموع العددین است ساقط کنیم می باید که مجذور باقیماند بحسب السؤال پس معادله
 کردم یک مال الا ۲ شیء و الا واحد معادل مربع سیامک شد چون جمله اولی مجذور نیست
 لهذا عدد دو بهر دو طرف افزودم پس یک مال و الا ۲ شیء و آ معادل مربع سیامک و ۲ شد
 و جمله اولی مجذور گردید پس طلب کردم عددی را که بر مربع آن دو بیفزایم مجذور شود
 بناهذه عمل مجذور واحد را زد و ساقط نموده باقی را تنصیف نمودم $\frac{1}{4}$ مقدار سیامک گردید
 و هرگاه بر مربع آن دو افزودم $\frac{1}{4}$ شد و جذر آن $\frac{1}{4}$ (است و آن معادل جذر جمله اولی که شیء الا
 ۱) است گردید پس مقدار شیء که اصغر است $\frac{1}{4}$ و مقدار اعظم $\frac{3}{4}$ شد و هو المطلوب و اگر بقاعده عمل
 مجذور $\frac{3}{4}$ را جذر صغیر فرض کرده و بر مربع آن که $\frac{12}{16}$ (است هشت بیفزایند $\frac{2}{16}$ میشود پس
 جذر کبیر $\frac{4}{16}$ و مضاف عمل ۸ شد چون مضاف بحیثیتی واقع شده که اگر آنرا بر مضاف اصل که
 دو است قسمت کنیم خارج مجذور میشود که جذر آن دو است لهذا جذر صغیر را که $\frac{3}{4}$ بود برد و قسمت
 نمودم خارج $\frac{1}{4}$ جذر صغیر و مقدار سیامک برآمد پس جذر کبیر $\frac{1}{4}$ معادل شیء الا آ شد پس
 مقدار شیء که اصغر است $\frac{3}{4}$ و مقدار اعظم $\frac{4}{4}$ گردید همچنین اگر $\frac{15}{16}$ را جذر صغیر فرض کنیم
 و بر مربع آن $\frac{225}{256}$ بیفزایم پس جذر صغیر مفروض $\frac{15}{16}$ و جذر کبیر مفروض $\frac{14}{16}$ و مضاف عمل
 $\frac{22}{256}$ گردید و هرگاه مضاف عمل را بر مضاف اصل قسمت کردم ۱۶ خارج شد و آن مربع است
 پس بر جذر آن جذر صغیر مفروض و جذر کبیر مفروض را قسمت کردم پس $\frac{3}{16}$ مقدار جذر صغیر
 اعنی سیامک و $\frac{4}{16}$ جذر کبیر معادل شیء الا واحد گردید پس مقدار شیء که عدد اصغر است
 $\frac{3}{16}$ و عدد اعظم $\frac{4}{16}$ شد و همچنین اعداد غیر متناهی بهم میتوان رسید و سؤال دیگر کدام عدد
 است که مجموع مربع و مکعب آن مربع می شود و نیز کدام عدد است که فضل بین المكعب والمربع

آن بقدر مربع عددی باشد. جواب چون این هر دو سؤال علیحدہ علیحدہ اند لهذا برای استخراج
اول مجهول را مال الا واحد فرض کردم و مربع و مکعب آن حاصل نمایم مطلوب برمی آید
و برای سؤال ثانی مجهول را مال و واحد فرض سازم و مربع و مکعب حاصل گردانم مطلوب
حاصل میشود درین صورت معلوم شد که از هر مربع که واحد ساقط کنم باقی مقدار مجهول سؤال
اول است و اگر واحد بر آن بیفزایند مقدار مجهول سؤال ثانی است. سؤال دیگر کدام دو عدد اند
که مجموع مکعب آنها مجذور باشد. جواب عدد اصغر را مال و اعظم را (۲) مال فرض کردم
پس مکعب اصغر یک کعب کعب و مکعب اعظم ۸ کعب کعب شد و مجموع آن هر دو ۹ کعب کعب
که مجذور است گردید و جذر آن ۳ کعب است پس هر مجذور وضعف آن صلاحیت جواب
دارد. سؤال دیگر کدام دو عدد اند که تفاضل بین المکعبین آنها مجذور باشد. قال صاحب عیون
الحساب ضرب مجذور اثارۃ فی الثمانية و اثارۃ فی التسعة و مکعب الحاصلین فیفضل الاول علی
الثانی بمربع مضروب ثلثه عشر فی مکعب جذر ذاک المجذور باید دانست که ازین بیان معلوم میشود
که عدل بلا استقرار شده است چرا که آن هر دو عدد هشت و هفت اند و از ضرب هر مجذور در آن
اعداد بموجب بیان صدر اعداد کثیره حاصل مینوایند لکن بطریق جبر و مقابله استخراج
کردن آن شاید نزد صاحب عیون الحساب دشوار بوده است و این ضعیف میگوید که اصغرا
شیء و اعظم را شیء و واحد فرض کنم پس کعب اصغر یک کعب و کعب اعظم یک کعب و ۳ مال
و ۳ شیء و واحد میشود و تفاضل بینهما سه مال و سه شیء و واحد است آنرا معادل مربع سیاهک
فرض کردم بحسب السؤال درین صورت یک مال و یک شیء و $\frac{1}{3}$ معادل ثلث مربع سیاهک
گردید بلکه یک مال و یک شیء معادل ثلث مربع سیاهک الا یک ثلث شد بلکه یک مال و یک شیء
و $\frac{1}{3}$ معادل ثلث مربع سیاهک الا $\frac{1}{3}$ شد بحسب زیادت مربع نصف عدد اشیاء چون جذر جمله
اولی شیء و $\frac{1}{3}$ است آنرا معادل مربع نیک فرض کردم پس مربع نیک مساوی یک ثلث
مربع سیاهک الا $\frac{1}{3}$ شد بلکه ۱۲ مربع نیک و ۱ معادل ۴ مربع سیاهک شد چون جمله ثانی
مجذور است پس بقدر عدد عمل مجذور مقدار نیک بر آوردم و بر آورد درین صورت مقدار مربع
سیاهک $\frac{12}{4}$ شد و چون نیک معادل شیء و $\frac{1}{3}$ است پس مقدار شیء $\frac{1}{3}$ گردید و آن عدد اصغر
است و مقدار عدد اعظم $\frac{2}{3}$ برآمد و اگر بخوانند اعداد کثیره بعمل مجذور بهم تواند رسید و نیز

اگر اصغر را شیء و اعظم را شیء و ۲ و غیره بهر عدد بیکه خواهند تعبیر کنند و بهمین طریق استخراج نمایند اعداد کثیر بهم میرسد. سؤال دیگر قال صاحب عیون الحساب مسئله دقیقه اخترعتها ثلثة مجذورات جذر الاول فی الثاني ۱۸ و جذر الثالث فی الاول ۱۶ و جذر الثاني فی الثالث ۴۸ باید دانست که هر چند این سؤال چندان دقیق نیست لکن صاحب عیون الحساب آنرا بدقت برآورده لهذا دقیق نوشته است و این نحیف میگوید که مجذور را اول را مال و مجذور ثانی را مربع سیامک و مجذور ثالث را مربع نیلک فرض کردم و درین صورت شیء فی مربع سیامک معادل ۱۸ شد بحسب السؤال پس شیء معادل ۱۸ مقسوم علی مربع سیامک بلکه مال معادل ۳۲۴ مقسوم علی مال سیامک گردید درین صورت نیلک فی مال اعنی ۳۲۴ نیلک مقسوم علی مال سیامک معادل ۱۶ شد بحسب السؤال بلکه ۳۲۴ نیلک معادل ۱۶ مال مال سیامک شد بلکه نیلک معادل ۱۶ مال مال سیامک مقسوم علی ۳۲۴ گردید پس مربع نیلک معادل ۲۵۶ مال کعب کعب سیامک مقسوم علی ۱۰۴۹۷۶ شد و چون سیامک فی مربع نیلک معادل ۴۸ است بحسب السؤال پس ۲۵۶ کعب کعب کعب سیامک مقسوم علی ۱۰۴۹۷۶ معادل ۴۸ گردید بلکه ۲۵۶ کعب کعب کعب سیامک معادل ۵۰۳۸۸۴۸ شد بلکه کعب کعب کعب سیامک معادل ۱۹۶۸۳ شد و هرگاه کعب این عدد برآوردم ۲۷ برآمد که کعب آن سه و معادل سیامک است پس مربع سیامک معادل نه شد پس شیء معادل ۱۸ مقسوم علی مربع سیامک معادل ۲ گردید و مال معادل ۴ شد پس نیلک معادل ۱۶ مقسوم علی مال معادل ۴ گشت. سؤال دیگر از عیون الحساب پنج شتران پربارند چون بار شتر اول سنگین بود لهذا بار هر یک شتر را غیر شتر اول تضعیف کرده از بار شتر اول کم کردند درین صورت بر شتر دوم بار سنگین شد لهذا هر چهار شتر باقی را تضعیف کرده از شتر دوم کم کردند پس بار شتر سوم سنگین شد برای آنها هم باز هر چهار باقی را تضعیف نمودند پس بار چهارمین سنگین شد باز هر چهار دیگر تضعیف نمودند پس پنجمی سنگین شد باز هر چهار را تضعیف ساختند پس بار هر پنج شتر مساوی گردید پس مقدار بار شتران که اول بود و مقدار مساوات چه باشد. جواب اگر چه صاحب عیون الحساب برای استخراج این سؤال قاعده علیحدہ مقرر کرده و بیان آنرا طویل ساخته است لکن بدانست فقیر بد و طریق استخراج آن سهل است طریق اول عدد

مساوات راشی فرض کردم و عمل بالعکس نموده بدینصورت نوشتم

اول شیء	دویم شیء	سیوم شیء	چهارم شیء	پنجم شیء
۱ شیء	۱ شیء	۱ شیء	۱ شیء	۶ شیء
۴ شیء	۴ شیء	۴ شیء	۱۱ شیء	۶ شیء
۸ شیء	۸ شیء	۲۱ شیء	۱۱ شیء	۶ شیء
۱۶ شیء	۱۶ شیء	۲۱ شیء	۱۱ شیء	۶ شیء
۳۲ شیء	۳۲ شیء	۳۲ شیء	۳۲ شیء	۳۲ شیء

چون بحسب السؤال تضعیفات چهارشتران نموده از اقل کم کرده اند لهذا برعکس آن هر چهار را تصیف ساخته مجموع را اول بر پنجمی افزودم و از تضعیفات چهارشتر نموده بر چهارمی افزودم و همچنین تا اول عمل نمودم پس سی و دو مقدار شیء بر آمد و مقدار بارشتر اول ۸۱ و بار دویم ۴۱ و بار سیوم ۲۱ و بار چهارم ۱۱ و بار پنجم ۶ گردید و بطریق دیگر بارشتر اول را مجموع شیء و سیاهک و نیلک و زردک و سفیدک فرض کردم و بار دویم را سیاهک و بار سیوم را نیلک و بار چهارم را زردک و بار پنجم را سفیدک فرض نمودم و چون ظاهر است که بارشتر که بسبب سنگینی حیث دیگران کم کرده میشود از هر یکی باقی مساوی باقی دیگر میباشد چرا که با بحسب

تضعیفات متساویات در آخر مساوی میگردد لهذا آنرا نوشتیم بدینصورت

اول	دوم	سینم	چهارم	پنجم
تضعیف هر چهار واسقاط از اول	شیء ۲ سیماک	شیء ۲ نیلک	زردک ۲	سفیدک ۲
تضعیف هر چهار واسقاط از ثانی	شیء ۲ سیماک شیء قص نیلک قص زردک قص سفیدک قص	شیء ۴ نیلک	زردک ۴	سفیدک ۴
تضعیف هر چهار واسقاط از ثالث	شیء ۴	شیء ۴ نیلک شیء قص زردک قص سفیدک قص	زردک ۸	سفیدک ۸
تضعیف هر چهار واسقاط از رابع	شیء ۸	شیء ۸	زردک ۸ شیء ۱۲ قص سفیدک قص	سفیدک ۱۶
تضعیف هر چهار واسقاط از خامس	شیء ۱۶	شیء ۱۶	زردک ۱۶ شیء ۲۴ قص سفیدک قص	سفیدک ۱۶ شیء ۳۲ قص

چون ۱۶ سفیدک رد ۳۲ شیء قص معادل ۱۶ شیء بد است پس ۱۶ سفیدک معادل ۴۸ شیء بلکه سفیدک معادل ۳ شیء شد و چون ۸ زردک رد ۱۲ شیء قص ۸ سفیدک قص معادل ۸ شیء بود و هرگاه مقدار سفیدک را بدل از شیء کردم ۸ زردک معادل ۴۲ شیء شد پس زردک معادل ۱۶ شیء شد و چون ۴ نیلک رد ۴ شیء قص ۴ زردک قص ۴ سفیدک قص معادل ۴ شیء بد است

و هرگاه مقدار زردک و سفیدک از شیء بدل کردم $\overline{۴}$ نیلک معادل $\overline{۴۲}$ شیء شد بلکه نیلک معادل $\frac{۱}{۱۰}$ شیء گردید و همچنین چون $\overline{۲}$ سیامک بدشیء فص $\overline{۲}$ نیلک فص $\overline{۲}$ زردک فص $\overline{۲}$ سفیدک فص معادل $\overline{۲}$ شیء بود پس سیامک معادل $\overline{۴۱}$ شیء شد بلکه سیامک معادل $\frac{۱}{۲۰}$ شیء گردید پس مقدار اول $\frac{۱}{۴۰}$ شیء و مقدار ثانی $\frac{۱}{۲۰}$ شیء مقدار ثالث $\frac{۱}{۱۰}$ شیء مقدار رابع $\frac{۱}{۵}$ شیء و مقدار خامس $\frac{۱}{۳}$ شیء گردید و عدد مساوات $\overline{۱۶}$ شیء پس هر عدد را که بخوایم فرض کنیم مطلوب حاصل میشود. سؤال دیگر بجهت طور صورتیبات بین الامور متعدده معلوم شود مثلاً اعداد امور متعدده از واحد تا نه معلوم اند و میخواهم که صور ترکیب ثنائی و ثلاثی و رباعی و خماسی و غیره از آن بدانم بدین طریق

۱	۱	۱	۱
۲	۱	۱	۱
۳	۲	۱	۱
۴	۳	۲	۱

و غیره مفرد متکوره

و غیره ثنائی متکوره

و غیره ثلاثی متکوره

و غیره رباعی متکوره

۱	۱	۱
۲	۲	۲

و غیره مفرد متکوره

۲	۱	۱
۳	۲	۲

و غیره ثنائی متکوره

۳	۲	۱
۴	۳	۲

و غیره ثلاثی متکوره

۱	۱
۲	۲

و غیره مفرد متکوره

۲	۱
۳	۲
۴	۳

و غیره ثنائی متکوره

جواب باید دانست که چون در ترکیب ثنائی گوید و خانه است که در آن همه اعداد واقع میشوند و عدد دو عدد منزل مال است پس صور حاصل ترکیب مربع اعداد معلومه خواهد بود چنانکه اگر عدد معلوم را شیء فرض کنیم پس شیء فی شیء حاصل ترکیب ثنائی است و همچنین در ترکیب ثلاثی چون عدد سه عدد منزل کعب است پس صور حاصل ترکیب کعب اعداد معلومه است اعنی شیء فی شیء فی شیء و هکذا بعد ذلک و اگر بخوانند که صور ترکیبات باعتبار تکرار و غیر تکرار بداند پس باید دانست که صور غیر متکوره حاصل ضرب مضروبیات متوالیه است نه از اعداد اخیر بعده خانه های مطلوبه مثلاً در مثال مذکور صور غیر متکوره در ترکیب ثنائی حاصل ضرب $\overline{۹}$ فی $\overline{۸}$ و حاصل ترکیب ثلاثی غیر متکوره $\overline{۹}$ فی $\overline{۸}$ فی $\overline{۷}$ و حاصل ترکیب رباعی غیر متکوره $\overline{۹}$ فی $\overline{۸}$ فی $\overline{۷}$ فی $\overline{۶}$ و علی هذا القیاس و ترکیبات متکوره باقسام میباشد مفرد متکوره و ثنائی

صور مفرد متکرره : شیء فی

صور ثنائی غیر متکرره : شیء فی

و همچنین در

اول * مفرد متکرره : شیء فی ۱ فی ۱ ---- م
 ثنائی متکرره : شیء فی شیء الا ۱ فی ۱ مساوی شیء فی

دوم * ثنائی متکرره : شیء فی شیء الا ۱ فی ۲ ---- م
 ثنائی غیر متکرره : شیء فی شیء الا ۱ فی شیء الا ۲ مساوی شیء

خلاصه حاصل تر

مفرد متکرره : شیء فی ۱

ثنائی متکرره : شیء فی

ثنائی غیر متکرره : شیء فی

و در تر

اول * مفرد متکرره : شیء فی ۱ فی ۱ ---- م
 ثنائی متکرره : شیء فی شیء الا ۱ فی ۱ مساوی شیء فی

دوم * ثنائی متکرره : شیء فی شیء الا ۱ فی ۲ ---- م
 ثنائی متکرره : شیء فی شیء الا ۱ فی شیء الا ۲ مساوی شیء فی

سوم * ثنائی متکرره : شیء فی شیء الا ۱ فی ۲ ---- م
 ثنائی متکرره : شیء فی شیء الا ۱ فی شیء الا ۲ مساوی

چهارم * ثنائی متکرره : شیء فی شیء الا ۱ فی شیء الا ۲ فی ۳ ---- م
 رباعی غیر متکرره : شیء فی شیء الا ۱ فی شیء الا ۲ فی شیء الا ۳ مساوی

خلاصه حاصل

مفرد متکرره : شیء فی ۱

ثنائی متکرره : شیء فی شیء

ثنائی متکرره : شیء فی شیء

رباعی غیر متکرره : شیء فی

متکرره و ثلاثی متکرره و غیر آن پس در ترکیب ثنائی صرف مفرد متکرره و ثنائی غیر متکرره واقع خواهد شد و در ترکیب ثلاثی مفرد متکرره و ثنائی متکرره و ثلاثی غیر متکرره واقع خواهد گردید و هکذا در ترکیب رباعی و غیره پس در هر ترکیبات از ابتدای ترکیب مفرد بغایت ترکیب که بواحد ازان ترکیب مطلوب کم باشد متکرره واقع میتواند شد و صرف یک ترکیب آخر که در هر خانه اعداد مختلفه واقع شوند غیر متکرره خواهد بود چون در ترکیب ثنائی صور مفرد متکرره و صور ثنائی غیر متکرره خواهد شد در بنص ————— ورت (شکل ۱۶۲)

پس اگر بخواهند که صور ترکیبات متکرره بالتفصیل مفرد متکرره و ثنائی متکرره و ثلاثی متکرره و غیر آن بدانند طریقتش این است که حاصل ترکیبات غیر متکرره را در مضروب فیه که بموجب بیان ذیل بهم خواهد رسید بالتفصیل ضرب سازند و طریق بهم رسانیدن مضروب فیه های آنها این است که اول اعداد از واحد بقدر عده خانه های مطلوبه که بواحد ازان کم باشد بنویسند و برای مفرد متکرره مضروب فیه عدد واحد بنویسند و برای ثنائی متکرره اگر خانه های مطلوبه سه است پس مجموع اعداد متوالی تا دو که سه است مضروب فیه حاصل ترکیب ثنائی غیر متکرره خواهد بود و اگر خانه های مطلوبه چهار باشد پس مضروب فیه سه خانه را در دو ضرب کرده واحد بیفزایند که همان مضروب فیه خواهد بود و اگر خانه مطلوبه پنج باشد پس مضروب فیه چهار خانه را ضعف نموده واحد بیفزایند و هکذا بعد ذلک و برای ترکیب ثلاثی متکرره اگر خانه های مطلوبه چهار باشد جمع اعداد متوالی تا سه بگیرند و مضروب فیه قرار دهند و اگر خانه های مطلوبه پنج باشد مضروب چهار خانه را در سه ضرب نموده مضروب فیه ثنائی چهار خانه را بران بیفزایند که مجموع مضروب فیه پنج خانه خواهد بود و هکذا بعد ذلک و برای ترکیب رباعی متکرره اگر خانه های مطلوبه پنج باشد مجموع اعداد تا چهار بگیرند که مضروب فیه خواهد بود و اگر خانه های مطلوبه شش بود مضروب فیه پنج خانه را در چهار ضرب نموده بر حاصل مضروب فیه ثلاثی پنج خانه بیفزایند و هکذا بعد ذلک مثلاً خواهیم که صور مترتبه عدد نه تا خانه هفتم

بالنقصیل بدانم نوشتن بدینصورت

۱	۲	۳	۴	۵	۶
مضروب فيه مفرد متكررة	مساوي	۱			
مضروب فيه ثنائي	۱ و ۲ مساوي	۳	مضروب فيه سه خانه		
	۱ و ۳ في ۲ مساوي	۷	مضروب فيه چهار خانه		
	۱ و ۷ في ۲ مساوي	۱۵	مضروب فيه پنج خانه		
	۱ و ۱۵ في ۲ مساوي	۳۱	مضروب فيه شش خانه		
	۱ و ۳۱ في ۲ مساوي	۶۳	مضروب فيه هفت خانه		
مضروب فيه ثلاثي	۳ و ۳ مساوي	۶	مضروب فيه چهار خانه		
	۷ و ۶ في ۳ مساوي	۲۵	مضروب فيه پنج خانه		
	۱۵ و ۲۵ في ۳ مساوي	۹۰	مضروب فيه شش خانه		
	۳۱ و ۹۰ في ۳ مساوي	۳۰۱	مضروب فيه هفت خانه		
مضروب فيه رباعي	۱ و ۱۵ مساوي	۱۰	مضروب فيه پنج خانه		
	۲۵ و ۱۰ في ۴ مساوي	۶۵	مضروب فيه شش خانه		
	۹۰ و ۶۵ في ۴ مساوي	۳۵۰	مضروب فيه هفت خانه		
مضروب فيه خماسي	۱۰ و ۵ مساوي	۱۵	مضروب فيه شش خانه		
	۶۵ و ۱۵ في ۵ مساوي	۱۴۰	مضروب فيه هفت خانه		
مضروب فيه سداسي	۱۵ و ۶ مساوي	۲۱	مضروب فيه هفت خانه		

باید دانست که صاحب عیون الحساب در چند طریق استخراج صور مرتبة ثنائي و ثلاثي و رباعي و غیره که مال و کعب و ما مال و غیره میشود بیان نمود و در این طریق استخراج صور متكررة بیان ساخته لاکن کدام قاعدة کلی برای استخراج صور متكررة ثنائي و ثلاثي و رباعي و غیره مذکور نکرده بلکه از امثلة متعدد رجعت کتاب مذکور صاف معلوم میشود که قاعدة مرقومة الصد و بجانب ایشان معلوم نشده بود و فی الحقیقة در هیچ کتب بطرف غیر نیامده تحریف آنرا استنباط نموده است

(۱۴۲۳)

خزانة العلم

باب ۹ مطلب ۱۲

پس درینصورت در مثال مذکور حاصل ترکیب ثنائی و ثلاثی و رباعی و خماسی و سداسی
و سباعی بالتفصیل بموجب ذیل خواهد شد

۹ فی ۱ مساوی	اوی ۹
۹ فی ۸ مساوی	اوی ۷۲
۸۱ مساوی حاصل ترکیب ثنائی	
۹ فی ۱ مساوی	اوی ۹
۹ فی ۸ فی ۳ مساوی	اوی ۲۱۶
۹ فی ۸ فی ۷ مساوی	اوی ۵۰۴
۷۲۹ مساوی حاصل ترکیب ثلاثی	
۹ فی ۱ مساوی	اوی ۹
۹ فی ۸ فی ۷ مساوی	اوی ۵۰۴
۹ فی ۸ فی ۷ فی ۶ مساوی	اوی ۳۰۲۴
۹ فی ۸ فی ۷ فی ۶ مساوی	اوی ۳۰۲۴
۶۵۶۱ مساوی حاصل ترکیب رباعی	
۹ فی ۱ مساوی	اوی ۹
۹ فی ۸ فی ۷ مساوی	اوی ۴۰۸۰
۹ فی ۸ فی ۷ فی ۶ مساوی	اوی ۱۲۹۶۰
۹ فی ۸ فی ۷ فی ۶ فی ۵ مساوی	اوی ۳۰۲۴۰
۹ فی ۸ فی ۷ فی ۶ فی ۵ مساوی	اوی ۱۵۱۲۰
۵۹۰۴۹ مساوی حاصل ترکیب خماسی	
۹ فی ۱ مساوی	اوی ۹
۹ فی ۸ فی ۷ مساوی	اوی ۲۲۳۲
۹ فی ۸ فی ۷ فی ۶ مساوی	اوی ۴۵۳۶۰
۹ فی ۸ فی ۷ فی ۶ فی ۵ مساوی	اوی ۱۹۹۵۲۰
۹ فی ۸ فی ۷ فی ۶ فی ۵ مساوی	اوی ۲۲۹۸۰۰
۹ فی ۸ فی ۷ فی ۶ فی ۵ مساوی	اوی ۴۰۴۸۰
۵۳۱۴۴۱ مساوی حاصل ترکیب سداسی	
۹ فی ۱ مساوی	اوی ۹
۹ فی ۸ فی ۷ مساوی	اوی ۴۵۳۶
۹ فی ۸ فی ۷ فی ۶ مساوی	اوی ۴۵۱۷۰۴
۹ فی ۸ فی ۷ فی ۶ فی ۵ مساوی	اوی ۱۰۵۸۴۰۰
۹ فی ۸ فی ۷ فی ۶ فی ۵ مساوی	اوی ۲۱۱۶۸۰۰
۹ فی ۸ فی ۷ فی ۶ فی ۵ مساوی	اوی ۱۲۷۰۰۸۰
۹ فی ۸ فی ۷ فی ۶ فی ۵ مساوی	اوی ۱۸۱۴۴۰
۴۷۸۲۹۶۹ مساوی حاصل ترکیب سباعی	

گفتار دوم در جبر و مقابله بطوریکه نزد حکماء فرنگ رواج دارد
و این فقیر با وجودیکه از زبان انگریزی مطلق آشناییست صرف بوساطت کتاب لغات
انگریزی که در آن معنی فارسی مرقوم بود کتاب (الجبر) تصنیف (مستر جان بانی کسٹل) را که در
سنه ۱۸۰۵ عیسوی بمقام (ولونچ) شهر لندن پای تخت انگلستان در مدرسه فوج بادشاهی بمبارت
دقیق انگریزی مرقوم شده بود ترجمه نموده و اکثر جا چون بیان انگریزی از بیان فارسی مختلف
میشود لهذا برای تصریح عبارت صاف ارقام مطالب نمودم و برای امتحان درستی ترجمه
در ملاحظه حضوری صاحب عالیجاه خداوند نعمت (مستر هنری دگامس) بهادر دام آقیالته در آورده
مورد تحسین گردید الحمد لله علی نعمائه و بالله التوفیق و در آن نیز مقدمه و چند مطالب است *

مقدمه در بیان تعریف جبر و مقابله و اصطلاحات و علامات آن بدانکه اعلی فرنگ فن جبر
و مقابله را (الجبر) گویند و این لفظ مأخوذ از عربی است چرا که الف و لام بر آن دال است و آن
فنی است که اعداد بحروف مفروضه تعبیر میکنند * (الایک) مقادیر یکد بحروف متماثل مرقوم
شوند مثل م و مربع م و غیر آن * (الایک) مقادیر مرقومه بحروف غیر متماثل مثل م و ک
و غیر آن * (کنون) مقادیر معلوم القدر را گویند * (اننون) مقادیر مجهول * (سبیل) مقادیر
مفرد یعنی یک حرف باشد مثل م خواص مربع م * (کمپوند) مقادیر مرکبه از چند حروف مثل م
و مربع م * (پوزی تيو) مقدار مثبت یعنی زائد و مستثنی منس * (نیگتیو) مقدار منفی یعنی ناقص
و مستثنی * (لایک سین) بدانکه (سین) بمعنی نشان است و لایک منتهی را گویند یعنی جمله که داده
مقدار آن مثبت باشند یا همه منفی بودند و چون رسم تحریر مقدار مثبت خراص منفی بدیشان مثبت
که بدین صورت است + و بدیشان منفی که بدین صورت - لهذا اگر جمیع مقادیر مثبت باشد خواص منفی
آنرا (لایک سین) میگویند مثل م + مربع م + ک خواص م - مربع م - ک * (این لایک سین)
مقادیر یکد مثبت و منفی هر دو باشد یعنی نشان آنها متماثل نباشد مثل م - مربع م - ک *
(کوینسنت) عدد ماقبل حروف مثل ۴ م خواص ۳ مربع م * (پنومیل) مقدار مرکب از
دو حرف خواص آن هر دو مثبت باشد خواص منفی خواص مختلف مثل م + ک خواص م - ک
خواص م - ک * (ترنومیل) مقدار مرکب از سه حروف بشرح صدر مثل م + م + مربع م +
ک خواص م + مربع م - ک خواص م - مربع م - ک * (کوادرنومیل) مقدار مرکب

از چهار حرف بشرح صدر* (ریزی دیل) مرکب از دو حرف که یکی مثبت باشد و دیگری منفی
 مثل + م - ک * (پوور) مضلع را گویند مثل مال و کعب و غیر آن * (اندکس) بمعنی
 فهرست است و در اصطلاح عدد منزل را گویند مثل دو که عدد منزل مال است و سه که عدد
 منزل کعب است و باید دانست که برای مضلعات هر حرف عدد منزل فوق آن حرف مینویسند
 مثل مربع م بدین صورت م و مالمال م بدین صورت م * (سرد) مضلع اصم را گویند * (ریشل)
 مقدار یک در آن نشان ضلع نباشد و نشان ضلع آن بدین صورت است [رس پروکل] در لغت بمعنی
 مقدار مقلوب است و مراد از آن عددی مقسوم بردیگری و نشان آن بدین صورت است + خواه
 بطور کسور مقسوم را فوق و مقسوم علیه را تحت آن بعد خط عرضی نویسند مثل م مقسوم علی
 ک را بدین صورت نویسند م ÷ ک خواه $\frac{م}{ک}$ * بیان تفصیل نشانها * (+) نشان مثبت
 و جمع است و باید دانست که هرگاه مثبت در ابتدا واقع میشود بلا نشان هم دلالت بر مثبت میکند * (-)
 نشان مستثنی و تفویق * (x) نشان ضرب * (+) نشان قسمت است * (: ::) نشان اربعه متناسبه است
 چنانکه اگر گویند نسبت م بطرف ک مثل نسبت ب بطرف ح است بدین صورت نویسند
 م : ک :: ب : ح * [نشان جذر است که آنرا (سکویروت) گویند (سکویر) بمعنی مجذور و
 (روت) بمعنی ضلع است * ^(۴) ۳] نشان ضلع کعب که آنرا کعب (روت) گویند و همچنین برای
 ضلع هر مضلع بر نشان مذکور عدد منزل آن مضلع مینویسند و نیز گاهی برای نشان ضلع واحد را
 مقسوم بر عدد منزل مینویسند مثلاً اگر خواهند که جذر م بنویسند بدین صورت [م خواه

(۲) در لغت بمعنی انگشت شهادت است یعنی چیزی که بوسیله آن بسوی چیزی اشاره کرده شود

و در اصطلاح بمعنی فهرست است که بوسیله آن بسوی ابواب و فئون و غیره اشاره میروند * (۳) در لغت بمعنی

مشارکت است و در اصطلاح بمعنی عددی را بر عدد دیگر قسمت کرده بعد همان عدد دیگر را بر عدد اول

قسمت کنند * (۴) (سکویر) بمعنی مربع (روت) بمعنی جذر و اصل * (۵) در انگریزی (کیوب روت) است *

م و کعب بدین صورت $\frac{1}{3}$ مر خواه بدین صورت م و مضروب بدین صورت م × ب
 و (م + ب) × سه خواه بلا نشان هردو حرف را یکجا نویسند مثل م ب اعنی سطح م
 فی ب و (م + ب) سه اعنی سطح مجموع م و ب فی سه و باید دانست که هردو خط منحرف
 نشان جمله است و گاهی بعوض علامت در میان مضروب و مضروب فیه نقطه مرقوم میسازند
 بدین صورت م • ب و هرگاه میخواهند که برای مقداری مضاعفی غیر معلوم المنزل سازند بران نشان
 م خواه م میگذارند چنانکه م خواه ب و هرگاه ضلع اول آن مطلوب شود بدین صورت نویسند
 $\frac{1}{3}$ م خواه ب * (=) نشان مساوی و معادل *

مطلب اول در جمع که آنرا (ادبشن) گویند

و آن برد و نوع است یکی جمع مقادیر متماثل و آن دو صنف است صنف اول متماثل
 در حروف و نشان و صنف دوم متماثل در نشان و مختلف در حروف و نوع دوم غیر متماثل
 در نشان و آن نیز دو صنف است یکی متماثل در حروف و مختلف در نشان و دوم مختلف
 در حروف و نشان پس در صنف اول اعداد ماقبل حروف را جمع کرده نشان بماقبل آن بدهند

اعث الله الصنف الاول من النوع الاول

۷ + م - ۶ ب ک	۵ + ک	۵ + ک	۷ + م - ۶ ب ک
۷ + م - ۳ ب ک	۳ + ک	۲ + ک	۸ + م - ۳ ب ک
۸ + م - ۲ ب ک	۳ + ک	۳ + ک	۶ + م - ۲ ب ک
۱۰ + م - ۷ ب ک	۷ + ک	۸ + ک	۶ + م - ۳ ب ک
۲ + م - ب ک	ک	ک	۲ + م - ۲ ب ک
۵ + م - ۵ ب ک	۱۷ + ک	۱۹ + ک	۲۷ + م - ۱۴ ب ک
۳۳ + م - ۲۴ ب ک			

و در صنف دوم اعداد هر یک حروف متماثل جدا جدا مع نشان جمع کنند *

و در صنف اول نوع دوم باید که مستثنی را از مستثنی مندرسا قسط نمود و جمع نمایند *

و در صنف دویم نوع دویم نیز همچنین باید که مستثنی هر حروف متمایله سابق کنند و باقی را جمع نمایند *

مثال صنف اول	مثال صنف اول	مثال صنف دویم
نوع اول	نوع ثانی	نوع ثانی
$8 + م$	$3 - م$	$8 + م$
$4 + م$	$7 + م$	$4 + م$
$6 + م$	$8 + م$	$6 + م$
$7 + م$	$- م$	$7 + م$
$11 + م + 4 + م + 7 + م$	$2 - م$	$4 + م$
$9 + م$		

مطلب دویم در تفریق که آن را (سُوْبَرَاكُشَن) گویند

و آن نیز مثل جمع دو نوع و هر نوع دو صنف است و قاعده آن این است که نشان منقوص را که نشان

مستثنی است تبدیل نمود به جمع سازند

مثال صنف اول	مثال صنف دویم	مثال صنف اول	مثال صنف دویم
نوع اول	نوع اول	نوع دویم	نوع دویم
منقوص منه $8 - م$	$4 + م$	$8 + م$	$4 + م$
منقوص $2 - م$	$3 - م$	$3 - م$	$3 - م$
$3 + م$	$4 + م$	$3 - م$	$4 + م$

مطلب سیوم در ضرب و آن را (مُلْتَبَاكُشَن) گویند

و طریقی چنان است که مضروب و مضروب فیہ را محاذی یکدیگر نوشته اعداد را در اعداد و حروف را در حروف ضرب نموده حاصل ضرب را بطور ضرب نایم تحت خط مرضی نوشته جمع سازند و باید دانست که هرگاه حرفی را در مثل خودش ضرب کنند حاصل مجدور آن حرف خواهد بود پس بالای آن عدد دو که نشان عدد منزل مال است مینویسند و همچنین اگر آن حرف را در مجدور آن حرف ضرب سازند حاصل کعب میشود چنانچه در مطلب چهارم بیان ضرب در صفحه ۳۴۶ گذشت و چون ضرب مفرد در مفرد سهل است چنانکه مراد در ضرب

کنند حاصل مربع م میشود بدین صورت م خواہ م م و اگر م را در ک ضرب سازند حاصل م م نویسند لهذا امثله ضرب مرکبات نوشته میشود

مثال اول

مضروب $k + 1$ مضروب فیہ $k + 1$ $k^2 + k + 1$ $k^2 + k + 1$ حاصل الضرب $k^2 + 2k + 1$

مثال دوم

 $k^2 + 3k + 1$ $k^2 + 3k + 1$ $k^2 + 12k + 1$ $k^2 + 10k + 8$ $k^2 + 2k + 8$

مثال سیوم

 $k^2 + k - 1$ $k^2 + k - 1$ $k^2 + k - 1$ $k^2 + k - 1$ $k^2 + 2k - 1$

فائده بدانکہ اگر مثبت را در مثبت و منفی را در منفی ضرب سازند حاصل ضرب مثبت میشود و اگر مضروبین مختلفین کہ یکی مثبت و دیگری منفی بود حاصل منفی خواهد بود چنانکہ $(+ \times +) = (+)$ و $(- \times -) = (+)$ و $(+ \times -) = (-)$ و $(- \times +) = (-)$ خواہ $(+ \times +) = (+)$ و نیز چون $- \times - = +$ پس $(- \times -) = +$ خواہد بود *

مطلب چهارم در قسمت و آنرا (تدوین) گویند

و آن نیز دو نوع است یکی آنکہ مقسوم اجناس فایل باشد و دویم آنکہ اجناس کثیره باشد و برای طریق قسمت اول تمهیدی بیان میکنم کہ چون خارج قسمت حرفی بر نفس خود اعنی

قسمت شیء علی شیء خواہ قسمت مال علی مال و هكذا مساوی واخذ میشود

بدین صورت $\frac{۸}{۲} = ۴$ و همچنین $\frac{۸}{۲} = ۴$ و همچنین $\frac{۸}{۲} = ۴$ پس گویم

$۱۲ \div ۶ = ۲$ یعنی دوازده مضروب فی ۶ مقسوم علیه ۶ مضروب فی مربع

ک مساوی ۲ مقسوم علی ک است بدین صورت $\frac{۱۲}{۶} = ۲$ زیرا که

مربع ک در حقیقت ک مضروب فی ک است و نیز مجموع سطح مربع ک و مربع ب مقسوم علی ۲ مساوی مجموع م و ب مقسوم علی دواست زیرا که ۲ عبارت است از سطح ۲ فی ب و مربع سطح م فی ب است و مربع ب سطح ب فی ب و چون مضروب و مضروب فیه در مقسوم و مقسوم علیه متحد است لهذا آنرا از مقسوم و مقسوم علیه ساقط کردم باقی

م و ب مقسوم علی د و ماند بدین صورت $\frac{۲}{۲} = ۱$ درین صورت قسمت

نوع اول سهل است چنانچه از امثله واضح شود مثلاً

مقسوم	مقسوم علیه	خارج
$۱۸ \div ۶ = ۳$	$۹ \div ۳ = ۳$	$۲ \div ۲ = ۱$
$۱۰ \div ۲ = ۵$	$۵ \div ۵ = ۱$	$۲ \div ۲ = ۱$
$۹ \div ۳ = ۳$	$۹ \div ۳ = ۳$	$۳ \div ۳ = ۱$
$۸ \div ۴ = ۲$	$۲ \div ۲ = ۱$	$۴ \div ۴ = ۱$
$۱۰ \div ۵ = ۲$	$۵ \div ۵ = ۱$	$۲ \div ۲ = ۱$

فائده باید دانست که در قسمت اگر حروف مقسوم علیه داخل مقسوم خواهند بود قسمت ممکن است و الا مقسوم را بر مقسوم علیه منسوب خواهند کرد مثلاً $۲ + ۳$ را بر ۲ قسمت کنند قسمت ممکن است و اگر $۳ + ۲$ را بر ۲ قسمت سازند قسمت ممکن نیست پس آنرا منسوب کرده بدین صورت خواهند نوشت $\frac{۳ + ۲}{۲}$ زیرا که قسمت عکس

ضرب است پس اگر حروف مقسوم علیه احدی از مضروبین حروف مقسوم باشد خارج حرف آخر خواهد بود چنانکه $م ب + ب + ب + ب$ در حقیقت $م \times ب + ب + ب + ب$ است پس هرگاه آنرا بر $ب$ قسمت سازند خارج $م + ب$ شود پس برای حصول خارج قسمت در مقسوم نظر باید کرد که مقسوم علیه در کدام حرف ضرب یافته است و نیز چون حاصل ضرب مثبت در مثبت و منفی در منفی مثبت است و حاصل ضرب مختلفین منفی پس خارج قسمت را بلحاظ مقسوم و مقسوم علیه حاصل سازند و برای قسمت نوع دوم باید که مقسوم را جائی بنویسند و مقسوم علیه را بطرف یمن مقسوم بعد خط منحرّف $()$ فاضل بنگارند و خارج القسمة را بطرف یسار بعد خط منحرّف $()$ فاضل نهند و حروف خارج القسمة را چنانکه در قسمت اعداد اعظم الا حاد طلب میکنند بهم رسانند که هرگاه آنرا در مقسوم علیه ضرب کرده از حروف مقسوم ساقط کنند تواند شد و حاصلات مرقوم را تحت مقسوم نوشته ساقط نمایند چنانکه در اعمال قسمت اعداد معمول است و باقی را تحت خط عرضی نوشته باز طلب حرف دیگر نمایند و همچنین عمل تمام کنند مثلا خواستیم که $ک^۲ + ک + ۲$ را بر $ک + ۱$ قسمت کنیم نوشتیم بدینصورت

مقسوم علیه	مقسوم	خارج
$ک + ۱$	$ک^۲ + ک + ۲$	$ک + ۱$
	$ک^۲ + ک$	
	$ک + ۱$	
	$ک + ۱$	

*** مثال دیگر ***

مقسوم علیه	مقسوم	خارج
$م + ک$	$م^۴ + م^۳ ک + م^۲ ک^۲ + م ک^۳ + ک^۴$	$م^۳ + م^۲ ک + م ک^۲ + ک^۳$
	$م^۴ + م^۳ ک$	
	$م^۲ ک^۲ + م ک^۳$	
	$م ک^۳ + ک^۴$	

—|||— مشال دیگر —|||—

مطلب پنجم در کسور و آنرا (فراکش) گویند و در آن چند مسئله است

مسئله اولی در تجنّیس و آن صحیح را کسر ساختن است طریقی که آنکه حرف صحیح را
در حروف مخرج کسر ضرب سازند و حاصل را اگر بآن صحیح کسر هم بوده باشد با صورت کسر
جمع نموده بر مخرج منسوب سازند کما هو طریق تجنّیس کسور الاعداد مثلاً خواهیم $\frac{5}{7}$ را

$$\text{مجنس کتم} = \frac{۸+۷ \times ۳}{۷} = \frac{۸+۲۱}{۷} = \frac{۲۹}{۷} \text{ و همچنین م} = \frac{۲۹}{۷} = \frac{۲۹}{۷} = \frac{۲۹}{۷} = \frac{۲۹}{۷}$$

$$\text{و همچنین ک} = \frac{۲۹}{۷} = \frac{۲۹}{۷} = \frac{۲۹}{۷} = \frac{۲۹}{۷} = \frac{۲۹}{۷} = \frac{۲۹}{۷} = \frac{۲۹}{۷} = \frac{۲۹}{۷}$$

$$\frac{۲-۲}{۲} = \frac{۲-۲}{۲} = \frac{۲-۲}{۲} = \frac{۲-۲}{۲} = \frac{۲-۲}{۲} = \frac{۲-۲}{۲} = \frac{۲-۲}{۲} = \frac{۲-۲}{۲}$$

مسئله ثانیه در ترفیع و آن کسور را صحیح ساختن است طریقتش چنان است که صورت کسور را بر مخرج قسمت سازند که خارج صحیح خواهد بود و از روی قسمت اگر چیزی باقی ماند آنرا بر مخرج منسوب سازند که آن کسر باقی است چنانچه در کسور اعداد میکنند مثلاً

$$\text{ترفیع} = \frac{۱۷}{۵} = ۳ + \frac{۲}{۵} \text{ و ترفیع} = \frac{۳}{۵} = \frac{۳}{۵} = \frac{۳}{۵} = \frac{۳}{۵} = \frac{۳}{۵} = \frac{۳}{۵} = \frac{۳}{۵}$$

$$\text{ترفیع} = \frac{۳}{۵} = \frac{۳}{۵} = \frac{۳}{۵} = \frac{۳}{۵} = \frac{۳}{۵} = \frac{۳}{۵} = \frac{۳}{۵} = \frac{۳}{۵}$$

$$\text{و ترفیع} = \frac{۲}{۲} = \frac{۲}{۲} = \frac{۲}{۲} = \frac{۲}{۲} = \frac{۲}{۲} = \frac{۲}{۲} = \frac{۲}{۲} = \frac{۲}{۲}$$

مسئله ثالثه در استخراج مخرج مشترک کسور و طریقتش آنست که صورت هر یک کسور را فرداً بر دهنده مخرج سوای مخرج خاص آن کسر ضرب سازند تا که صورت نو برای کسر حاصل شود و دهنده مخرج را در یک دیگر ضرب سازند که مخرج مشترک حاصل شود مثلاً $\frac{۱}{۲} + \frac{۱}{۳}$ از یک

مخرج بگیریم پس مراد در ک ضرب کردم و ب را در ب حاصل مر ک و ب شد و این صورت کسر گردید و ب را در ک ضرب کردم حاصل ب ک شد و آن مخرج مشترک است پس صور

$$\text{کسور را بر مخرج مشترک منسوب ساختن مطلوب بدین صورت برآمد} = \frac{۱}{۲} + \frac{۱}{۳}$$

و همچنین اگر $\frac{ب}{ک}$ و $\frac{ک}{ب}$ را از یک مخرج بگیرم $\frac{ک}{ب} + \frac{ب}{ک}$ و $\frac{ک}{ب} - \frac{ب}{ک}$

و اگر $\frac{ک}{۲} \times \frac{۲}{۳}$ را عینی مسطح هر دو را از یک مخرج بگیرم پس اگر مضروبین را جدا جدا بنویسم

بدین صورت شود $\frac{۹}{۶} \times \frac{۴}{۶} = \frac{۳۶}{۳۶}$ و اگر حاصل الضرب را یک جا بنویسم $\frac{۶}{۶}$ شود *

مسئله رابعه در استخراج وفق بین الصورة و المخرج و طریقش این است اعظم را بر اقل قسمت نمایند اگر مرتبه اولی از روی قسمت هیچ باقی نماند همان وفق صورت و مخرج خواهد بود و اگر در قسمت اول چیزی باقیماند مقسوم علیه اول را بر آن باقی قسمت کنند و همچنین مرات بعمل آرند تا آنکه در قسمت هیچ باقی نه افتد پس آن مقسوم علیه اخیر وفق مشترک خواهد بود و اگر بهیچ نوع قسمت صحیح نشود پس حرف ثالث تجویز باید کرد که عاد مقسوم و مقسوم علیه شود

که آن وفق مشترک خواهد بود مثلاً خواستم که برای $\frac{۳}{۲} + \frac{۲}{۳}$ وفق مشترک پیدا کنم اول مقسوم را بر مقسوم علیه قسمت نمودم قسمت نه پذیرفت لهذا مقسوم علیه دیگر پیدا کردم که آن ۶ است و مقسوم علیه اول و مقسوم را سافط میکند پس همان وفق مشترک

گردد و همچنین برای $\frac{۳}{۲} - \frac{۲}{۳}$ وفق مشترک طلب کردم اول مقسوم را

بر مقسوم علیه قسمت نمودم قسمت نه پذیرفت و علی العکس هم اعنی مقسوم علیه را بر مقسوم قسمت نمودم نیز قسمت ممکن نبود لهذا هر دو را جدا جدا بر ۶ که عدد ثالث است قسمت ساختم هر دو را فنا نمود پس دانستم که آن وفق مشترک است * تنبیه باید دانست که حتی الامکان وفق اعظم المقدار بهم رسانند که تا غلط نشود * فائده حروف و نشان که در مقدار مقسوم و مقسوم علیه مشترک باشد ضرورتاً عاد آنها خواهد شد پس بهتر است که از آنها وفق مشترک ترکیب یابد *

مسئله خامسه در رجوع کسر اعظم بطرف کسر اقل و طریقش آن است که اول وفق مشترک

بطوریکه در مسئله رابعه گفته شد بهم رسانند و بعد از آن صورت کسر را بر آن مقدار وفق مشترک

قسمت نموده خارج را بصورت کسر قرار دهند و مخرج را بروفق مشترک قسمت نموده خارج را مخرج

منعین سازند که حاصل النسبة آن مقدار رجوع باقل خواهد بود مثلاً خواستیم که $\frac{س + ک}{س + م + ک}$

را رجوع باقل کنیم چون $س + ک$ مقدار و فوق مشترک است و هرگاه مقسوم را بروفق مذکور قسمت

نمودم خارج $ک$ برآمد و هرگاه مقسوم علیه را بروفق مذکور قسمت ساختیم خارج $م$ برآمد پس

$ک$ را بر $م$ منسوب ساختیم بدین صورت رجوع باقل شد $\frac{ک}{م}$ و همچنین $\frac{ک - ب}{ک + ب + ۲ + ک}$

را رجوع باقل نمودم چون $ک + ب$ مقدار و فوق مشترک است پس از روی قسمت مقسوم

برو فوق خارج $ک - ب$ گردید و از روی قسمت مقسوم علیه برو فوق خارج $ک + ب$

شد پس خارج مقسوم را بر خارج مقسوم علیه منسوب ساختیم رجوع باقل شد بدین صورت

$\frac{ک - ب}{ک + ب}$ و صورت قسمت مقسوم و مقسوم علیه برو فوق مشترک برای توضیح نوشته میشود *

مقسوم علیه که	مقسوم	خارج
و فوق مشترک است		
$(ک + ب)$	$ک - ب$	$ک - ب$
	$ک + ب$	

$$\begin{array}{r} - ک - ب - ب - ک \\ - ک - ب - ب - ک \end{array}$$



مقسوم تولید که	مقسوم علیه اصلی است	خارج
و فوق مشترک است		
$(ک + ب)$	$ک + ب + ۲ + ک$	$ک + ب$
	$ک + ب$	

$$\begin{array}{r} - ک - ب \\ - ک - ب \end{array}$$

و همچنین $\frac{ک - ۱}{ک + ۱}$ را رجوع باقل کردم و فوق مشترک $ک + ۱$ است پس مقسوم

و مقسوم علیه را برو فوق مشترک قسمت کردم رجوع باقل بدین صورت شد $\frac{ک - ۱}{ک + ۱}$ و همچنین

$\frac{ک^۲ - ب^۲}{ک^۲ + ب^۲}$ راجوع باقل کردم وفق مشترک $ک + ب$ است پس رجوع باقل شد بدین صورت

$\frac{ک^۲ - ب^۲}{ک^۲}$ و همچنین $\frac{۵ م^۲ + ۱۰ م ب + ۵ م^۲}{۴ م^۲ + ۲ م ب + ۲ م^۲}$ راجوع باقل کردم چون وفق

مشترک $م + ب$ است رجوع باقل شد بدین صورت $\frac{۵ م^۲ + ۵ م ب}{۴ م^۲ + ۲ م ب + ۲ م^۲}$

مسئله سادسه در جمع کسور و طریقتش آن است که اول همه کسور را از مخرج مشترک بموجب

مسئله ثالثه حاصل کنند بعد ازان صور جمیع کسور را جمع کرده بر مخرج مشترک منسوب سازند

مثلاً خواستیم که $\frac{ک}{۲} + \frac{ک}{۳}$ را جمع کنیم پس بدین صورت نوشتیم $ک^۳ = ۳ \times ک^۲$ صورت اولی
 $ک^۲ = ۲ \times ک$ صورت ثانی

$$۶ = ۳ \times ۲ \text{ مخرج}$$

پس حاصل جمع $\frac{ک^۳}{۶} + \frac{ک^۲}{۶} = \frac{ک^۳ + ک^۲}{۶}$ و همچنین اگر $\frac{۵ م^۲}{۴} + \frac{۵ م}{۴}$ را جمع کنیم نوشتیم

$$\text{بدین صورت} \quad * م^۳ = ۴ \times م^۲ = ۴ م م$$

$$۵ م^۲ = ۴ \times م = ۴ م م$$

$$۵ م = ۴ \times م = ۴ م م$$

$$۵ م^۳ = ۴ \times م^۲ = ۴ م م م$$

پس حاصل جمع بدین صورت شد $\frac{۵ م^۳ + ۵ م^۲ + ۵ م}{۴ م^۳} = \frac{۵ م^۳ + ۵ م^۲ + ۵ م}{۴ م^۳}$

و همچنین اگر $\frac{ک^۳}{۲} + \frac{ک^۲}{۳}$ را جمع کنیم پس صورت کسر نوشتیم بدین صورت

$$ک^۳ = ۳ \times ک^۲ = ۳ ک ک$$

$$۲ ک^۲ = ۳ \times ک = ۳ ک ک$$

$$۲ ک = ۳ \times ک = ۳ ک ک$$

و حاصل جمع $\frac{ک^۳}{۳} + \frac{ک^۲}{۲} = \frac{ک^۳ + ۳ ک^۲}{۶} = \frac{ک^۳ + ۳ ک^۲}{۶}$

مثال دیگر * $\frac{ک}{۲} + \frac{ک}{۳} + \frac{ک}{۴}$ را جمع کردم نوشتم بدینصورت

$$ک ۱۲ = ۴ \times ۳ \times ک$$

$$ک ۸ = ۴ \times ۲ \times ک$$

$$ک ۶ = ۳ \times ۲ \times ک$$

$$۲۴ = ۴ \times ۳ \times ۲$$

پس حاصل جمع $\frac{ک ۱۲}{۲۴} + \frac{ک ۸}{۲۴} + \frac{ک ۶}{۲۴} = \frac{ک ۲۶}{۲۴}$ و $\frac{ک}{۱۲} + ک = \frac{ک ۲۶}{۲۴}$

مسئله سابعه در تفریق کسرها از کسر دیگر باید که کسور منقوص و منقوص منه را از یک مخرج بگیرند چنانکه در جمع مذکور شد بعد از آن صورت منقوص را از صورت منقوص منه ساقط کرده باقی را بر مخرج مشترک منسوب سازند و اگر از منقوص و منقوص منه صحیح هم باشد در آن هم مثلی که در تفریق صحیح مذکور شد بعمل آرند مثلاً $\frac{ک}{۳}$ منقوص منه و $\frac{ک}{۱۱}$ منقوص

چون $\frac{ک ۱۱}{۳۳} = ۱۱ \times \frac{ک}{۳}$ و $\frac{ک ۶}{۳۳} = ۳ \times \frac{ک}{۱۱}$ پس حاصل تفریق شد $\frac{ک ۱۱}{۳۳} - \frac{ک ۶}{۳۳} = \frac{ک ۵}{۳۳}$

مثال دیگر * $\frac{ک-م}{۳}$ منقوص منه $\frac{۴-م}{۵}$ منقوص

چون $(ک-م) \times ۵ = ۵م - ۵ک$

$$(۴-م) \times ۳ = ۱۲-۳م$$

$$۱۵-۳م = ۱۲-۳م$$

پس حاصل تفریق $\frac{۵م-۵ک}{۱۵} - \frac{۱۲-۳م}{۱۵}$

$$= \frac{۵م-۵ک-۱۲+۳م}{۱۵} = \frac{۸م-۵ک-۱۲}{۱۵}$$

مسئله نهمه در ضرب کسور و ضرب آنست که صورت کسرها در صورت کسر ضرب سازند و مخرج را در مخرج کسور اعداد تا صورت کسر نو و مخرج نو حاصل شود و آن حاصل ضرب است * فائده هرگاه کسور مضروب بر کدام مقداری قلیل اعنی و فوق مشترک

قسمت می تواند شد مضروبین را بر آن قسمت کرده و رجوع باقل ساخته ضرب خواهند کرد *
فائده هرگاه کسری در کسر دیگر که ضرب کرده شود و حروف صورت یکی در مخرج دیگری داخل باشد
پس حروف متداخله را ساقط کرده باقی را با هم ضرب نمایند که همان حاصل ضرب مجموع است *
فائده هرگاه کسر را در صحیح ضرب کنند پس صورت کسر را در صحیح ضرب کرده بر مخرج منسوب
سازند * فائده هرگاه کسری ضرب کرده شود در مقدار یکی در آن مقدار حروف مضروب و مخرج
آن باشد پس حاصل ضرب را بر همان حروف مشترک قسمت نموده رجوع باقل خواهند نمود *

$$\begin{aligned} \text{مثال } \frac{2}{9} \times \frac{2}{6} &= \frac{2 \times 2}{9 \times 6} = \frac{4}{54} \text{ است و آن از روی رجوع باقل} \\ \frac{2}{27} \text{ شد و هوالمطلوب} * \text{مثال دیگر } * \frac{2}{21} \times \frac{4}{8} \times \frac{10}{21} &= \frac{2 \times 4 \times 10}{21 \times 8 \times 21} \text{ چون} \\ = \frac{80}{3528} \text{ و آن } \frac{40}{210} * \text{مثال دیگر } * \frac{3}{2} \times \frac{9}{2} &= \frac{27}{4} \text{ مثال دیگر} * \\ \frac{3}{8} = \frac{6}{16} = \frac{3}{8} \times \frac{2}{8} * \text{مثال دیگر} * \frac{3}{8} &= \frac{6}{16} = \frac{3}{8} \times \frac{2}{8} * \\ \text{مثال دیگر} * \frac{2}{8} \times \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} &= \frac{9}{2} \text{ چرا که } 2 \text{ که احد المضروبین صورت} \\ \text{کسر اول و } 8 \text{ که احد المضروبین صورت کسر ثانی است و } 8 &= 2 \times 4 \text{ ماند حاصل ضرب آن } 9 \text{ که} \\ \text{ثالث است داخل مخرج بود آنرا ساقط کردم باقی } 3 \times 3 \times 3 &= 27 \text{ ماند حاصل ضرب آن } 9 \text{ که} \\ \text{است} * \text{مثال دیگر} * \left(\frac{3}{2} + 2 \right) \times \frac{3}{2} &= \frac{3}{2} + \frac{3}{2} = \frac{6}{2} = 3 \\ \text{مثال دیگر} * \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} &= \frac{9}{4} = \frac{3}{2} + \frac{3}{2} = 3 \\ * \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} &= \frac{1}{4} \end{aligned}$$

مسئله تاسعه در قسمت کسور و طریقی که آنست که مخرج کسر مقسوم علیه را در صورت کسر
مقسوم و صورت کسر مقسوم علیه را در مخرج کسر مقسوم ضرب نمایند خواه مقسوم را بحال
خود داشته و مقسوم علیه را قلب کنند اعنی مخرج را فوق و صورت کسر را تحت نویسند و هر دو

مقسوم و مقسوم علیه را بطور ضرب کسور ضرب نمایند که حاصل اول صورت کسر و حاصل ثانی
مخرج کسر خارج قسمت مطلوب است * فائده اگر مقسوم کسور متعدده باشد باید که از یک
مخرج نموده و جمع کرده قسمت نمایند و همچنین اگر مقسوم علیه کسور متعدده باشند عدل
نمایند * فائده دوم اگر کسر را بر مقدار صحیح قسمت کنند پس صورت کسر را بر صحیح قسمت
سازند اگر ممکن باشد والا مخرج را در آن صحیح ضرب نموده صورت کسر را بر حاصل منسوب
سازند * فائده سیوم اگر صورت کسر مقسوم و مقسوم علیه خواه هر دو مخرج آنها بر مقدار ثالث که وفق
مشترک باشد قسمت پذیرد پس آنها را بر وفق قسمت نموده بر خارج عدل قسمت هذا بقاعده
مرفوعة الصدر نمایند * مثال اگر خواهیم که $\frac{ک}{۳}$ را بر $\frac{ک۲}{۹}$ قسمت کنیم پس مقسوم را بحال خود
داشته مقسوم علیه را قلب نموده ضرب کردیم حاصل ضرب مطلوب گردید بدین صورت $\frac{ک}{۳} \times$
 $\frac{۹}{ک۲} = \frac{۹}{ک۲} = \frac{۳}{ک۲} = ۱ + \frac{۱}{ک۲}$ و هو المطلوب * مثال دیگر $\frac{۲}{ب}$ را بر $\frac{۴}{س}$ قسمت کنیم
بطریق صدر عدل نمودیم $\frac{۲}{ب} \times \frac{س}{۴} = \frac{۲س}{۴ب} = \frac{س}{۲ب}$ و آن مطلوب است *
مثال دیگر * $\frac{ک}{ب۲ - ک۲}$ را بر $\frac{ک + ب}{ک + ب}$ قسمت کنیم پس مقسوم علیه را قلب کرده
ضرب نمودیم $\frac{ک + ب}{ب۲ - ک۲} \times \frac{ک + ب}{ک + ب} = \frac{ک + ب}{ب۲ - ک۲}$
مثال دیگر * اگر $\frac{ک۲}{ک + ب}$ را بر $\frac{ک}{ک + ب}$ قسمت کنیم بطریق مرفوع الصدر عدل نمودیم خارج
قسمت $\frac{ک۲ + ک}{ک + ب} = \frac{ک(ک + ۱)}{ک + ب}$ و بقاعده رجوع باقی $\frac{ک۲}{ک + ب}$ شد و هو المطلوب *
مثال دیگر * $\frac{ک۴}{۷}$ را بر $\frac{ک}{۷}$ قسمت کنیم پس صورت کسر مقسوم را بر حال خود گذاشته مخرج را در
مقسوم علیه ضرب نموده مخرج قرار دادیم بدین صورت $\frac{ک۴}{۷} \times \frac{۷}{ک} = \frac{ک۴}{ک} = \frac{ک۳}{۱}$ و هو المطلوب *
مثال دیگر * $\frac{ک - ب}{ک۲ - ک۲}$ را بر $\frac{ک + ب}{ک - ب}$ قسمت کنیم پس بقاعده مذکوره

مقسوم علیه را مقلوب کرده ضرب ساختم حاصل $\frac{\text{ک}^۲ - \text{ب}^۲ - \text{ک}^۲ + \text{ب}^۲}{\text{ک}^۳ - \text{ب}^۳ - \text{ک}^۳ + \text{ب}^۳}$ شد

چون در صورت و مخرج وفق مشترک حاصل کردم $\text{ک}^۲ - \text{ب}^۲ - \text{ک}^۲ + \text{ب}^۲$ برآمد پس صورت و مخرج هر دو را بران قسمت کرده خارج صورت را بر خارج مخرج منسوب ساختم بدین صورت شد $\frac{\text{ک}^۲ + \text{ب}^۲}{\text{ک}^۳} + \frac{\text{ب}^۲}{\text{ک}^۳} *$

مطلب ششم در ساختن مضلعات که آنرا (انولوشن) مقدار موجود مثل مال و کعب و مالمال و غیره گویند *
 قاعده مقدار مطلوب مضلع را در ذات خودش بعد از عدد منزل مضلع مطلوب واحد کم
 مرة بعد از خری ضرب سازند یا عدد منزل آن مقدار را در عدد منزل مضلع مطلوب ضرب
 ساخته حاصل را بالای همان مقدار برای علامت و نشان مرقوم سازند که آن علامت دال
 بر مضلع مطلوب باشد و باید دانست که هرگاه جذر مثبت باشد جمیع مضلعات آن هم مثبت
 خواهند بود و هرگاه جذر منفی باشد جمیع مضلعات آن که در منازل زوج اند مثبت خواهند
 بود و مضلعات منازل فرد منفی و در مضلعات نزولی هر مقدار مضلعات صعودی مخرج
 آن مخرج واقع میشوند و مضلعات صورت کسر در صورت مضلع مطلوب می افتند غنی
 مضلعات صورت کسر منسوب بر مضلعات مخرج میشوند مثلاً مضلع کعب $\frac{۱}{۷} = \frac{۱}{۷} *$
 قاعده دیگر اگر عدد منزل را بحروف م یا م تعبیر کرده باشند و بخواهند که مضلعی دیگر
 از آن بسازند پس م را در عدد منزل مطلوب ضرب کرده حاصل را فوق حرف معلوم بنویسند مثلاً
 اگر بخواهند که کعب م بسازند پس م را در سه که عدد منزل کعب است ضرب کرده فوق م بنویسند
 بدینصورت

مثال اول *	مثال دوم *
م مضلع اول	م مضلع اول
م = مجذور	م = مجذور
م = کعب	م = کعب
م = مالمال	م = مالمال
م = مالکعب *	م = مالکعب *

مثال چهارم *

$$\begin{aligned}
 & ۲- \text{مر} \frac{\text{ک}}{۲} \text{ ضلع اول} \\
 & + ۴ \text{مر} \frac{\text{ک}}{۲} = \text{مجدور} \\
 & - ۸ \text{مر} \frac{\text{ک}}{۲} = \text{کعب} \\
 & + ۱۶ \text{مر} \frac{\text{ک}}{۲} = \text{مال مال} \\
 & - ۳۲ \text{مر} \frac{\text{ک}}{۲} = \text{مال کعب}
 \end{aligned}$$

مثال هفتم *

$$\begin{aligned}
 & \text{ک} + \text{مر} = \text{جذرا عني ضلع اول} \\
 & \frac{\text{ک} + \text{مر}}{\text{ک} + \text{مر}} \\
 & \text{ک} + ۲ \text{مر} + \text{مر} = \text{مجدور} \\
 & \frac{\text{ک} + ۲ \text{مر} + \text{مر}}{\text{ک} + ۲ \text{مر} + \text{مر}} \\
 & \text{ک} + ۲ \text{مر} + \text{مر} + \text{ک} + ۱ \text{مر} + \text{ک} \\
 & \frac{\text{ک} + ۲ \text{مر} + \text{مر} + \text{ک} + ۱ \text{مر} + \text{ک}}{\text{ک} + ۳ \text{مر} + \text{ک} + ۳ \text{مر} + \text{مر}} = \text{کعب}
 \end{aligned}$$

مثال سیوم *

$$\begin{aligned}
 & ۳- \text{مر ضلع اول} \\
 & + ۹ \text{مر} = \text{مجدور} \\
 & - ۲۷ \text{مر} = \text{کعب} \\
 & + ۸۱ \text{مر} = \text{مال مال} \\
 & - ۲۴۳ \text{مر} = \text{مال کعب}
 \end{aligned}$$

مثال ششم *

$$\begin{aligned}
 & ۲- \text{مر} \frac{\text{ک}}{۳} \text{ ضلع اول} \\
 & + ۴ \text{مر} \frac{\text{ک}}{۲} = \text{مجدور} \\
 & - ۸ \text{مر} \frac{\text{ک}}{۲} = \text{کعب} \\
 & + ۱۶ \text{مر} \frac{\text{ک}}{۲} = \text{مال مال}
 \end{aligned}$$

مثال پنجم *

$$\begin{aligned}
 & \frac{\text{ک}}{\text{مر}} \text{ ضلع اول} \\
 & \frac{\text{ک}}{\text{مر}} = \text{مجدور} \\
 & \frac{\text{ک}}{\text{مر}} = \text{کعب} \\
 & \frac{\text{ک}}{\text{مر}} = \text{مال مال}
 \end{aligned}$$

* سؤال حاصل کعب ۲ مر

: جواب ۸ مر *

* سؤال حاصل مال مال ۲ مر

: جواب ۱۶ مر *

* سؤال حاصل کعب - ۸ مر

: جواب - ۸۱۲ مر *

* سؤال حاصل مال مال ۲ مر

: جواب ۱۶ مر

قاعده (سرایزگ نیوتن) نامی قاعده برای ساختن مضلعات متادیر که مرکب از دو حرف باشند مثبت بوند خواه منتهی خواه مختلف از اصول منازل مقرر ساخته میگوید که اول نام مضلعات ماقبل مضاع مطلوب برای هردو حرف علی عکس ترتیب نوشته بدهم ضرب سازند و طریقتش این است که اول عدد منزل مضاع مطلوب را نوشته و واحد از آن کم کرده

باقی را در یمین او بنگارند و باز از آن واحد کم کرده در یمین او بنهند و همچنین تا صفر برسند و تحت آن باز عدد منزل مضاع مطلوب را نوشته و واحد از آن کم کرده در یسار نویسند و باز از آن واحد کم کرده در یسار آن بنگارند و همچنین باز تا صفر برسند که آن اعداد منازل مضروبین هر دو حرف اند پس آنها را باعتبار همان منزل با هم ضرب سازند و بعد از آن اعداد اصول منزل پیدا کنند و طریقی که آن است که اول واحد و عدد منزل مطلوب نوشته بعد از آن عدد منزل مضاع مطلوب را در عدد منزل ماقبلش ضرب نموده برد و قسمت کنند و حاصل را در عدد منزل که ماقبل آن است ضرب ساخته بر سه قسمت سازند و همچنین تا آخر برسند پس این حاصلات را که اعداد اصول منازل اند ماقبل مضروبیات سابق بگذارند که مطلوب بر آید و باید دانست که اگر نشان هر دو حروف مثبت است پس همه حروفهای آن مضاع مثبت خواهند بود و اگر نشان هر دو منفی باشد پس اگر مضاع مطلوب بمنزل فرد است همه حروف در مضاع مذکور منفی خواهند بود و اگر مضاع مطلوب در منزل زوج است همه حروف مثبت خواهند افتاد و اگر مختلف اند پس همه حروف که در مرتبه فرد اند مثبت خواهند بود و حروف مرتبه زوج منفی چنانکه از امثله مفصل مفهوم خواهد شد * مثال اول خواستم که مالکعب مر + ک بسازم چون مالکعب منزل پنجم است لهذا عدد منزل را برای هر دو حرف بقاعده مرقومه الصدر علی عکس ترتیب نوشتم بدین صورت

$$\begin{array}{r} ۱۰۲۳۴۵ \\ ۵۴۳۲۱۰ \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{بعد از آن این اعداد هر دو سطر را اعداد منازل هر دو حرف فرض کرده و نوشته} \\ \text{با هم ضرب ساختم بدین صورت} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ۰ + م^۱ + م^۲ + م^۳ + م^۴ + م^۵ \\ ۰ + ک^۱ + ک^۲ + ک^۳ + ک^۴ + ک^۵ \\ \hline م^۵ + م^۴ + م^۳ + م^۲ + م^۱ + م^۰ + م^۱ + م^۲ + م^۳ + م^۴ + م^۵ \end{array}$$

بعد از آن اعداد اصول منازل آن بهم رسانیدم بدین صورت شد $\frac{۱}{۱}$ و $\frac{۴ \times ۵}{۲}$ و $\frac{۳ \times ۱۰}{۳}$ و $\frac{۲ \times ۱۰}{۴}$ اعنی $\frac{۱ \times ۵}{۵}$ و $\frac{۱ \times ۱۰}{۱۰}$ و $\frac{۱ \times ۱۰}{۱۰}$ و $\frac{۱ \times ۱۰}{۱۰}$ پس این اعداد ماقبل مضروبیات سابق نوشتم بدین صورت شد

$$\begin{array}{r} م^۵ + م^۴ + م^۳ + م^۲ + م^۱ + م^۰ + م^۱ + م^۲ + م^۳ + م^۴ + م^۵ \\ ۱۰ + م^۳ + ک^۱ + ۱۰ + م^۲ + م^۳ + م^۴ + م^۵ \end{array}$$

و این مضاع مطلوب است *

مثال دوم خواستم که کعب کعب ک - میدانم چون کعب منزل ششم است لهذا منازل را بدین صورت نوشتم

ساختم بدین صورت $\begin{matrix} \text{ک}^1 + \text{ک}^2 + \text{ک}^3 + \text{ک}^4 + \text{ک}^5 + \text{ک}^6 + \text{ک}^7 + \text{ک}^8 \\ \text{م}^1 - \text{م}^2 + \text{م}^3 - \text{م}^4 + \text{م}^5 - \text{م}^6 + \text{م}^7 - \text{م}^8 \end{matrix}$ مضروب

$\begin{matrix} \text{ک}^1 - \text{ک}^2 + \text{ک}^3 - \text{ک}^4 + \text{ک}^5 - \text{ک}^6 + \text{ک}^7 - \text{ک}^8 \\ \text{م}^1 + \text{م}^2 - \text{م}^3 + \text{م}^4 - \text{م}^5 + \text{م}^6 - \text{م}^7 + \text{م}^8 \end{matrix}$ حاصل ضرب

$2 \times 18 \quad 3 \times 20$

بعد از آن اعداد اصول منازل را حاصل کردم بدین صورت شد $\frac{1 \times 1}{1}$ و $\frac{6}{1}$

1×6 یعنی 1 و 6 و 18 و 20 و این اعداد اصول منازل شد آن را

بترتیب نوشتم پس $\begin{matrix} \text{ک}^1 - \text{ک}^2 + \text{ک}^3 - \text{ک}^4 + \text{ک}^5 - \text{ک}^6 + \text{ک}^7 - \text{ک}^8 \\ \text{م}^1 + \text{م}^2 - \text{م}^3 + \text{م}^4 - \text{م}^5 + \text{م}^6 - \text{م}^7 + \text{م}^8 \end{matrix}$

فائده باید دانست که مجموع اعداد اصول منازل هر مضلع مساوی

تابه همان منزل مثلا مجموع اعداد اصول منزل کعب مساوی کعب دو است

اصول منازل مال مال مساوی مالمال دو است و هکذا چرا که اصول منازل با هم

و تفصیل این در باب اول در بیان مضلعات گذشت مثلا $1 + 1$ که اصول منزل

که نیز ضلع اول است و $1 + 2 + 1$ که اعداد اصول منزل مجذور است $= 4$ مجموع

و $1 + 3 + 3 + 1$ که اعداد اصول منزل کعب است $= 8$ کعب دو است و هکذا *

فائده چون از روی قاعده مرقومه انصهر معلوم شد که مضروبین هر دو حروف

المضلع یکی صعودی و دیگری نزولی متناظر می باشد و نیز اعداد اصول منزل مسطح عدد

مضلع اعظم فی عدد منزل مضلع ماقبل خود مقسوم علی 2 و 3 و 4 این سبیل الترتیب

درین صورت ممکن است که یک مرتبه مضلع مطلوب حاصل نمایند مثلا اگر عدد منزل را

فرض کنیم پس نویسم بدین صورت $(\text{م} + \text{ب}) = \text{م}^2 + \text{م} \times \text{ب} + \text{ب}^2$

$\text{م}^2 \times \frac{1-2}{2} \times \frac{2-2}{3} \times \frac{3-2}{4} \times \frac{4-2}{5} \times \frac{5-2}{6} \times \frac{6-2}{7} \times \frac{7-2}{8} \times \frac{8-2}{9} \times \frac{9-2}{10} \times \frac{10-2}{11} \times \frac{11-2}{12} \times \frac{12-2}{13} \times \frac{13-2}{14} \times \frac{14-2}{15} \times \frac{15-2}{16} \times \frac{16-2}{17} \times \frac{17-2}{18} \times \frac{18-2}{19} \times \frac{19-2}{20}$

$\text{م}^2 \times \frac{1-2}{2} \times \frac{2-2}{3} \times \frac{3-2}{4} \times \frac{4-2}{5} \times \frac{5-2}{6} \times \frac{6-2}{7} \times \frac{7-2}{8} \times \frac{8-2}{9} \times \frac{9-2}{10} \times \frac{10-2}{11} \times \frac{11-2}{12} \times \frac{12-2}{13} \times \frac{13-2}{14} \times \frac{14-2}{15} \times \frac{15-2}{16} \times \frac{16-2}{17} \times \frac{17-2}{18} \times \frac{18-2}{19} \times \frac{19-2}{20}$

$\text{م}^2 \times \frac{1-2}{2} \times \frac{2-2}{3} \times \frac{3-2}{4} \times \frac{4-2}{5} \times \frac{5-2}{6} \times \frac{6-2}{7} \times \frac{7-2}{8} \times \frac{8-2}{9} \times \frac{9-2}{10} \times \frac{10-2}{11} \times \frac{11-2}{12} \times \frac{12-2}{13} \times \frac{13-2}{14} \times \frac{14-2}{15} \times \frac{15-2}{16} \times \frac{16-2}{17} \times \frac{17-2}{18} \times \frac{18-2}{19} \times \frac{19-2}{20}$

مطلب هفتم در استخراج ضلع اول مضلعات عالی وجه العام که آن را (ایول یوشن)

گویند و آن عکس قاعده ساختن مضلعات است و استخراج ضلع اول و ترکیب معلوم کردن ضلع

مجذور و مضلع کعب و غیره مقدار معلوم است مفرد باشند یا مرکب و در آن چند بیان است *

بیان اول در بهر سائیدن ضلع اول مقادیر مفردة و طریقش آن است $۹ ک - ۶۳$ برارم نوشتیم
حروف مفردة باعتبار همان منزل بهر سائند تا که ماقبل ضلع اول مضلع حروف $۴ ک + ۲ ک - ۴$
از آن حروف یا حرف بر عدد منزل مضلع مطلوب قسمت کرده حرف یا حروف
که سابق خارج شده اند ماقبل این حرف یا حروف مستخرجه برنگارند که ضلع اول
فائده ضلع اول مضلع مثبت که بمنزل زوج باشد مثبت و منفی هر دو میتواند
مجذور برای $+ م$ مثبت $م$ و منفی $م$ هر دو میتواند شد بدین صورت $(+ م) \times (+ م) +$
و نیز $(- م) \times (- م) = + م$ و هر مضلع که در منزل فرد واقع شود ضلع اول او مساوی
آن مضلع خواهد بود اعنی اگر آن مضلع مثبت است ضلع اول آن هم مثبت خواهد بود مضلع
و اگر منفی است منفی خواهد برآمد زیرا که ضلع کعب $+ م$ مثبت $م$ است و ضلع کعب $- م$
منفی $م$ است بدین صورت $(+ م) \times (+ م) \times (+ م) = + م$ و $(- م) \times (- م) \times (- م) = - م$
 $= - م$ و ضلع اول مضلع منفی که در منزل زوج باشد ممنوع است چرا که ضلع اول آن
نه مثبت میتواند شد و نه منفی *

فائده دیگر ضلع اول مسطح المضلعین مساوی مسطح ضلعین مضروبین می باشد *

فائده ضلع اول مضلع کسر ضلع اول صورت کسر منسوب علی ضلع اول مخرج است *

مثال اول خواستیم که جذر $۹ ک$ بدانیم پس نوشتیم بدین صورت $۹ ک = ۳ ک = ۳ ک$ و هو المطلوب *

مثال دیگر خواستیم که ضلع کعب $۸ ک$ بدانیم نوشتیم بدین صورت $۸ ک = ۲ ک = ۲ ک$ * مثال دیگر
خواستیم که ضلع مجذور $۳ ک$ بدانیم نوشتیم بدین صورت $۳ ک = ۳ ک = ۳ ک$ * مثال دیگر
اگر ضلع کعب $۱۶ ک$ بدانیم نوشتیم بدین صورت $۱۶ ک = ۴ ک = ۴ ک$ * مثال دیگر

چون در اینجا مقصود ضلع کعب است لهذا اول صورت کسر را باعتبار مضروبین فرض کردم که
احدا المضروبین کعب باشد بدین صورت شد $۸ ک \times ۲ ک = ۱۶ ک$ و بعد از آن ضلع کعب هر یکی
از مضروبین که ممکن بود بر آوردیم ضلع کعب هر کدام که ممکن نبود بالای آن نشان ضلع کعب

ساختنم بدین صورت $\text{ک}^۱ + \text{م}^۲$ دهند و حرف دوم را که مقسوم مفروض است بران قسمت کنند
 ۰ - اول نوشته برای مجموع مضلع مطلوب الضلع درست کرده از ارقام
 $\text{ک}^۱$ چنانکه پیشتر کرده بودند و همچنین تا که مجموع تمام شود مثلاً اگر خواهند
 بعد از آن اعداد اصول پنج کنند اول برای رقم اول ضلع کعب استخراج کرده و کعب آنرا ساقط نموده
 ۱×۶ یعنی اول $\text{م}^۲$ و زیر رقم اول باشد تحت خط عرضی نویسند و باز ضلع خارج را مجدور نموده
 ساخته که در حقیقت سه مجدور بود مقسوم علیه قرار دهند و رقم دوم از ارقام مضلع
 بترتیب نوشته ضلع را بران قسمت سازند و خارج را با خارج اول جمع کرده کعب مجموع بسازند و آنرا
 مضلع مطلوب الضلع بلا لحاظ تفریق سابق باز تفریق کنند و باقی را مع دو حرف دیگر که
 قایمها $\text{ک}^۱$ و $\text{م}^۲$ آن باشد تحت خط عرضی نوشته بدستور برای خارج ثالث عمل نمایند و هكذا
 عمل تمام شود *

فائده ازین قاعده عموماً در مضلعات اعظم هیچ دشواری در استخراج ضلع اول نمیشود
 بلکه گاه گاه بآسانی ضلع اول مرکبات خارج میشوند مثلاً خواستم که ضلع اول این حروف
 که مجدور است برآرم $\text{م}^۲ - \text{م}^۲\text{ک} + \text{م}^۲\text{ک}^۲ - \text{م}^۳\text{ک} + \text{م}^۳\text{ک}^۲ - \text{م}^۴\text{ک} + \text{م}^۴\text{ک}^۲$ نوشتم بدین صورت

$$\begin{array}{r} \text{م}^۲ \\ \hline \text{م}^۲ - (\text{م}^۲\text{ک} + \text{م}^۲\text{ک}^۲ - \text{م}^۳\text{ک} + \text{م}^۳\text{ک}^۲ - \text{م}^۴\text{ک} + \text{م}^۴\text{ک}^۲) \\ \hline \text{م}^۲ - \text{م}^۲\text{ک} + \text{م}^۲\text{ک}^۲ - \text{م}^۳\text{ک} + \text{م}^۳\text{ک}^۲ - \text{م}^۴\text{ک} + \text{م}^۴\text{ک}^۲ \\ \hline \text{م}^۲ + (\text{م}^۲\text{ک} + \text{م}^۲\text{ک}^۲ - \text{م}^۳\text{ک} + \text{م}^۳\text{ک}^۲ - \text{م}^۴\text{ک} + \text{م}^۴\text{ک}^۲) \\ \hline \text{م}^۲ - \text{م}^۲\text{ک} + \text{م}^۲\text{ک}^۲ - \text{م}^۳\text{ک} + \text{م}^۳\text{ک}^۲ - \text{م}^۴\text{ک} + \text{م}^۴\text{ک}^۲ \end{array}$$

والخارج ای $\text{م}^۲ - \text{م}^۲\text{ک} + \text{ک}^۱$ هو ضلع مجدور مطلوب

مثال دیگر خواستم که ضلع کعب $\overset{۱}{ک} + \overset{۲}{ک} - \overset{۳}{ک} + \overset{۴}{ک} - \overset{۵}{ک} + \overset{۶}{ک} - \overset{۷}{ک} + \overset{۸}{ک} - \overset{۹}{ک} + \overset{۱۰}{ک} - \overset{۱۱}{ک} + \overset{۱۲}{ک} - \overset{۱۳}{ک} + \overset{۱۴}{ک}$ برارم نوشتم بدینصورت *

$$\begin{array}{r}
 \overset{۱}{ک} \\
 \hline
 \overset{۳}{ک} + (\overset{۴}{ک}) \\
 \hline
 \overset{۳}{ک} + \overset{۶}{ک} + \overset{۱۲}{ک} + \overset{۸}{ک} \\
 \hline
 \overset{۳}{ک} - (\overset{۴}{ک}) \\
 \hline
 \overset{۳}{ک} + \overset{۶}{ک} - \overset{۳}{ک} + \overset{۴}{ک} - \overset{۵}{ک} + \overset{۶}{ک} - \overset{۷}{ک} + \overset{۸}{ک} - \overset{۹}{ک} + \overset{۱۰}{ک} - \overset{۱۱}{ک} + \overset{۱۲}{ک} - \overset{۱۳}{ک} + \overset{۱۴}{ک} *
 \end{array}$$

فائده طریق دیگر برای استخراج ضلع اول مضلعات مرکبه این است که حرفهای مضلع مطلوب الضلع را ملاحظه کرده حرفهای چند بحسب مناسب مقصود ازان استنباط نموده باهم بنشان مثبت خواه منفي ضلع اول قرار دهند و برای آن مضلع مطلوب الضلع درست سازند اگر مطابق افتد فهو المطلوب والا نشانههای مثبت و منفي را باهم تبدیل ساخته ضلع اول باستان حاصل سازند *

فائده این نحیف مترجم میگوید که از قاعده مرقومه الصدر معلوم میشود که در کتب اهل فرنگ ترکیب استخراج ضلع اول مضلعات بوجه عام بطوریکه در مطلب دهم باب اول که برای استخراج ضلع اول مضلعات عددی مرقوم شده نیست چرا که اگر بهمان طریق در اینجا هم از روی جدول و تعیین صفوف برای مضلعات سابقه استخراج ضلع اول نمایند بسیار سهل میشود و چون ظاهر است که قواعدیکه در اینجا بصدر مذکور گردیده منحصر بر مضلعات منطقه است لهذا رعایت یک امر در جدول ضرور است اعنی در ارقام مضلع مطلوب الضلع نظر باید کرد که جمیع مضلعات سابقه بترتیب مرقوم شوند و اگر کدام یکی از مضلعات سابقه در آن موجود نباشد پس برای آن یک خانه خالی بگذارند و در آن صفر نهند و مراد از مضلعات سابقه مضلعات حرف اول است که در مضلعات حرف دویم یا سیوم ضرب یافته مرقوم شوند چنانچه از مثال مفصل مفهوم شود مثلاً خواستم که ضلع کعب $\overset{۱}{ک} + \overset{۲}{ک} - \overset{۳}{ک} + \overset{۴}{ک} - \overset{۵}{ک} + \overset{۶}{ک} - \overset{۷}{ک} + \overset{۸}{ک} - \overset{۹}{ک} + \overset{۱۰}{ک} - \overset{۱۱}{ک} + \overset{۱۲}{ک} - \overset{۱۳}{ک} + \overset{۱۴}{ک}$ بدانم چون در ارقام مذکوره مال مال ک و مال ک مرقوم نیست لهذا در جدول دو خانه زائد کشیدم و در مقام مال مال که بعد از مال کعب است صفر نهادم و همچنین در مقام مال که بعد از کعب است

صفر نوشتن و صفوف ضلع و مال در میان جدول منفصل کرده بطوریکه ضلع کعب برای اعداد خارج میگردم در اینجا نیز خارج نمودم و صورت آن عمل هکذا (شکل ۱۶۳)
 مثال دیگر خواستم که ضلع مالمال این $۱۶ م^۳ - ۹۶ م^۲ ک + ۲۱۶ م^۲ ک^۲ - ۲۱۶ ک^۲ + ۸۱ ک^۳$
 بدانم پس بطریق مذکور جدول کشیده استخراج کردم صورت العمل هکذا (شکل ۱۶۴)
 مطلب هشتم در بیان اصم الجذور و آنرا (سرد) گویند

بدانکه اصم الجذور مقدراری است که ضلع اول او صحیح نباشد و ضلع اول آنرا هرگاه ضرور شود از علامت کسور عدد منزل یا از وسیله نشان ضلعیکه بدین صورت (\square) است تعبیر میکنند اعنی ضلع مجذور عدد و بدین صورت ۲ خواه \square و ضلع کعب مجذور ۳ بدین صورت ۳ خواه بدین صورت ۹ پس همه جا صورت کسر عدد اصول مضلع مع مخرج مضاف علامت ضلع میشود اعنی در حقیقت این نشان موضوع برای ضلع اول است و چون ضلع اول یک مضلع مفرد مطلوب باشد حرف واحد را بر عدد منزل آن مضلع منسوب میسازند و اگر ضلع اول مضلع مضاف بر مضلع آخر مطلوب بود عدد مضاف الیه را منسوب بر عدد منزل آن مضلع که مضاف است میکنند چنانکه از امثله واضح است مثلاً ضلع مال بدین صورت $\frac{۲}{۳}$ و ضلع کعب $\frac{۲}{۳}$ و ضلع کعب مجذور بدین صورت $\frac{۲}{۳}$ و ضلع مجذور مال مال $\frac{۲}{۳}$ و ضلع مال مال مجذور $\frac{۲}{۳}$ و هکذا و درین مطالب چند مسئله است *

مسئله اولی در نوشتن متداریکه بلا نشان جذری باشد مثل ضلع اصم الجذور و طریقش آن است که مضلع آن مقدار حاصل کنند و در بین آن علامت ضلعی گذارند مثلاً خواستم که سه را ضلع مجذور بسازم چون $۳ \times ۳ = ۹$ پس بالای آن نشان جذر نهادم بدین صورت شد $\square ۹$ خواه $\frac{۲}{۳}$ و هوالمطلوب . مثال دوم خواستم که ۲ را ضلع کعب بسازم چون $۲ \times ۲ \times ۲ = ۸$ پس در بین آن نشان ضلعی نهادم بدین صورت شد $\square ۸$ خواه $\frac{۲}{۳}$ و هوالمطلوب . مثال سوم خواستم که $\frac{۲}{۳}$ را ضلع مجذور بسازم چون $\frac{۲}{۳} \times \frac{۲}{۳} \times \frac{۲}{۳} = \frac{۸}{۲۷}$ پس نشان جذر در بین آن نهادم بدین صورت شد $\square \frac{۸}{۲۷}$ *

مسئله دوم در طریق فرود آوردن متادیر مختلفه المنازل تحت نشان ضلع یک مضلع دیگر

[illegible]

صفحہ کتب	۵۲ -				۵۲
	۱۱ + ۵	۲۱۶ - ۵	۲۱۶ + ۵	۹۶ - ۵	۱۶
	۱۱ + ۵	۲۱۶ - ۵	۲۱۶ + ۵	۹۶ - ۵	۱۶
	۲۶ - ۵	۲۶ + ۵	۲۶ - ۵	۳۲ + ۵	
					۲۶ + ۵ ۸ + ۵
صفحہ مال	۹ + ۵	۲۶ - ۵	۲۶ + ۵		
					۱۲ + ۵ ۱۲ + ۵
					۸ + ۵ ۲۶ + ۵
	۳ - ۵	۵			
صفحہ فیل					۲ + ۵ ۶ + ۵
					۲ + ۵ ۲ + ۵
					۲ + ۵ ۲ + ۵

معین مشترک بحیثیتیکه همه اضلاع در هر دو صورت جدا جدا مساوی القدر باشند چنانکه ضلع مال مال ۲۵۶ و ضلع کعب کعب ۶۴ را تحت نشان ضلع مال بنویسم اعنی همان مقدار ضلع مال مال ۲۵۶ را که چهار است تعبیر بجذر کنیم و همان ضلع کعب کعب ۶۴ را که دو است تعبیر بجذر نمایم و گویم جذر الجذر ۲۵۶ و جذر الکعب ۶۴ طریقش آن است که اعداد منزلهای مقادیر را بر عدد منزل مشترک معین جدا جدا قسمت نمایند که خارج القسمة یا عدد منزل نو جدا جدا برای آن مقادیر شود پس بالای آن عدد منزل مضلع معین مشترک را بنویسند که حاصل ترکیب مساوی مقادیر مطلوب است و باید دانست که عدد منزل معین مشترک در ساختن این مقادیر از یک مخرج مشترک اصل واقع میشود * مثال اول خواستم که $\frac{۱}{۹}$ و $\frac{۱}{۶}$ را تحت عدد منزل $\frac{۱}{۶}$ بیارم بحیثیتیکه مقدار آنها مساوی سابق باشد پس قسمت کنم عدد منزل هر دو مقادیر را بدین صورت *

$$\frac{۱}{۶} = \frac{۲}{۱۲} = \frac{۲}{۱} \times \frac{۱}{۶} = \frac{۱}{۳} \div \frac{۱}{۶}$$

$$\frac{۱}{۹} = \frac{۲}{۱۸} = \frac{۲}{۱} \times \frac{۱}{۹} = \frac{۱}{۴} \div \frac{۱}{۹}$$

پس آنرا بالای مقادیر مذکوره جدا جدا نوشته بالای آن عدد منزل مشترک را نوشتم بدین صورت $\frac{۱}{۱۸}$ و $\frac{۱}{۹}$ مقدار مطلوب است * مثال دوم خواستم که $\frac{۱}{۶}$ را تحت منزل $\frac{۱}{۶}$ بیارم پس قسمت کردم عدد منزل هر دو مقادیر را بدین صورت شد *

$$\frac{۱}{۶} = \frac{۲}{۱۲} = \frac{۲}{۱} \times \frac{۱}{۶} = \frac{۱}{۳} \div \frac{۱}{۶}$$

$$\frac{۱}{۹} = \frac{۲}{۱۸} = \frac{۲}{۱} \times \frac{۱}{۹} = \frac{۱}{۴} \div \frac{۱}{۹}$$

پس آنرا بالای مقادیر مذکوره جدا جدا نوشته بالای آن عدد منزل مشترک را نوشتم بدین صورت شد $\frac{۱}{۱۸}$ و $\frac{۱}{۹}$ مقدار مطلوب است * مثال سوم خواستم که $\frac{۱}{۶}$ و $\frac{۱}{۳}$ از عدد منزل مشترک $\frac{۱}{۶}$ بسازم بدستور مذکور قسمت کردم *

$$\frac{۱}{۶} = \frac{۲}{۱۲} = \frac{۲}{۱} \times \frac{۱}{۶} = \frac{۱}{۳} \div \frac{۱}{۶} \quad * \quad \frac{۱}{۳} = \frac{۲}{۶} = \frac{۲}{۱} \times \frac{۱}{۳} = \frac{۱}{۲} \div \frac{۱}{۳}$$

منسوب کردم بدین صورت شد $\frac{۱}{۶} = \frac{۲}{۱۲} = \frac{۲}{۱} \times \frac{۱}{۶} = \frac{۱}{۳} \div \frac{۱}{۶} \quad * \quad \frac{۱}{۳} = \frac{۲}{۶} = \frac{۲}{۱} \times \frac{۱}{۳} = \frac{۱}{۲} \div \frac{۱}{۳}$

که ۳ را در ۲ ضرب کنیم اول عدد را در عدد واصل الجذور را در اصل الجذر ضرب ساختیم
 ۱۴۸ شد پس رجوع باقل نمودم بدین صورت ۱۴۸ = ۱۶ × ۹ = ۳ × ۱۶ = ۴ × ۹ = ۳۶ و هو المطلوب ۵۵

مثال دوم خواستیم که ۱/۳ را در ۳/۴ ضرب سازیم چون ۸/۳ × ۱/۳ = ۸/۹ و ۱/۳ = ۱/۳ × ۱/۳ = ۱/۹ و ۱/۳ = ۱/۳ × ۱/۳ = ۱/۹

خواستیم که ۵ را در ۳ ضرب کنیم چون ۱۰ × ۳ = ۳۰ و ۱۰ = ۲ × ۵ و ۳ = ۳ × ۱ و ۳۰ = ۲ × ۳ × ۵ و هو المطلوب ۵۵

مثال چهارم خواستیم که ۱/۴ را در ۱/۳ ضرب کنیم چون ۱۰ × ۳ = ۳۰ و ۱۰ = ۲ × ۵ و ۳ = ۳ × ۱ و ۳۰ = ۲ × ۳ × ۵ و هو المطلوب ۵۵

مثال پنجم خواستیم که ۱/۵ را در ۱/۴ ضرب کنیم چون ۱۰ × ۴ = ۴۰ و ۱۰ = ۲ × ۵ و ۴ = ۴ × ۱ و ۴۰ = ۲ × ۴ × ۵ و هو المطلوب ۵۵

مثال ششم خواستیم که ۱/۶ را در ۱/۵ ضرب کنیم چون ۱۰ × ۵ = ۵۰ و ۱۰ = ۲ × ۵ و ۵ = ۵ × ۱ و ۵۰ = ۲ × ۵ × ۵ و هو المطلوب ۵۵

مثال هفتم خواستیم که ۱/۷ را در ۱/۶ ضرب کنیم چون ۱۰ × ۶ = ۶۰ و ۱۰ = ۲ × ۵ و ۶ = ۶ × ۱ و ۶۰ = ۲ × ۶ × ۵ و هو المطلوب ۵۵

مثال هشتم خواستیم که ۱/۸ را در ۱/۷ ضرب کنیم چون ۱۰ × ۷ = ۷۰ و ۱۰ = ۲ × ۵ و ۷ = ۷ × ۱ و ۷۰ = ۲ × ۷ × ۵ و هو المطلوب ۵۵

مثال نهم خواستیم که ۱/۹ را در ۱/۸ ضرب کنیم چون ۱۰ × ۸ = ۸۰ و ۱۰ = ۲ × ۵ و ۸ = ۸ × ۱ و ۸۰ = ۲ × ۸ × ۵ و هو المطلوب ۵۵

مثال دهم خواستیم که ۱/۱۰ را در ۱/۹ ضرب کنیم چون ۱۰ × ۹ = ۹۰ و ۱۰ = ۲ × ۵ و ۹ = ۹ × ۱ و ۹۰ = ۲ × ۹ × ۵ و هو المطلوب ۵۵

مثال یازدهم خواستیم که ۱/۱۱ را در ۱/۱۰ ضرب کنیم چون ۱۰ × ۱۰ = ۱۰۰ و ۱۰ = ۲ × ۵ و ۱۰ = ۱۰ × ۱ و ۱۰۰ = ۲ × ۱۰ × ۵ و هو المطلوب ۵۵

مثال چهاردهم خواستیم که ۱/۱۲ را در ۱/۱۱ ضرب کنیم چون ۱۰ × ۱۱ = ۱۱۰ و ۱۰ = ۲ × ۵ و ۱۱ = ۱۱ × ۱ و ۱۱۰ = ۲ × ۱۱ × ۵ و هو المطلوب ۵۵

مثال پانزدهم خواستیم که ۱/۱۳ را در ۱/۱۲ ضرب کنیم چون ۱۰ × ۱۲ = ۱۲۰ و ۱۰ = ۲ × ۵ و ۱۲ = ۱۲ × ۱ و ۱۲۰ = ۲ × ۱۲ × ۵ و هو المطلوب ۵۵

مثال شانزدهم خواستیم که ۱/۱۴ را در ۱/۱۳ ضرب کنیم چون ۱۰ × ۱۳ = ۱۳۰ و ۱۰ = ۲ × ۵ و ۱۳ = ۱۳ × ۱ و ۱۳۰ = ۲ × ۱۳ × ۵ و هو المطلوب ۵۵

مثال هجدهم خواستیم که ۱/۱۵ را در ۱/۱۴ ضرب کنیم چون ۱۰ × ۱۴ = ۱۴۰ و ۱۰ = ۲ × ۵ و ۱۴ = ۱۴ × ۱ و ۱۴۰ = ۲ × ۱۴ × ۵ و هو المطلوب ۵۵

مثال نوزدهم خواستیم که ۱/۱۶ را در ۱/۱۵ ضرب کنیم چون ۱۰ × ۱۵ = ۱۵۰ و ۱۰ = ۲ × ۵ و ۱۵ = ۱۵ × ۱ و ۱۵۰ = ۲ × ۱۵ × ۵ و هو المطلوب ۵۵

مثال بیستم خواستیم که ۱/۱۷ را در ۱/۱۶ ضرب کنیم چون ۱۰ × ۱۶ = ۱۶۰ و ۱۰ = ۲ × ۵ و ۱۶ = ۱۶ × ۱ و ۱۶۰ = ۲ × ۱۶ × ۵ و هو المطلوب ۵۵

مثال بیست و یکم خواستیم که ۱/۱۸ را در ۱/۱۷ ضرب کنیم چون ۱۰ × ۱۷ = ۱۷۰ و ۱۰ = ۲ × ۵ و ۱۷ = ۱۷ × ۱ و ۱۷۰ = ۲ × ۱۷ × ۵ و هو المطلوب ۵۵

مثال بیست و دوم خواستیم که ۱/۱۹ را در ۱/۱۸ ضرب کنیم چون ۱۰ × ۱۸ = ۱۸۰ و ۱۰ = ۲ × ۵ و ۱۸ = ۱۸ × ۱ و ۱۸۰ = ۲ × ۱۸ × ۵ و هو المطلوب ۵۵

مثال بیست و سوم خواستیم که ۱/۲۰ را در ۱/۱۹ ضرب کنیم چون ۱۰ × ۱۹ = ۱۹۰ و ۱۰ = ۲ × ۵ و ۱۹ = ۱۹ × ۱ و ۱۹۰ = ۲ × ۱۹ × ۵ و هو المطلوب ۵۵

برآمد و هو المطلوب *

مسئله هشتم در ساختن مضلعات مقادیر اصم الجذر * و طرحش آن است که عدد منزل آن
اصم الجذر را در عدد منزل مضلع مطلوب ضرب کنند و حاصل را با مضلع اعداد ماقبل آن
اصم الجذر وصل سازند که حاصل مطلوب شود. * مثال اول خواستم که مجذور $\sqrt{2}$ بر بسازم

فائده برای استخراج ضلع مجذور و مقدار مرکب از دو حرف که آن را (بنومیل و ریزیدیل) گویند اصولی مقرر کرده اند * مثلا خواستیم که $[م + ب \text{ خواہ } م - ب]$ بدانم پس اول $[م - ب] = ر$ فرض کنند و باز $[م + ب] = ر$ $\left[\frac{م + ب}{۲} + \frac{م - ب}{۲} \right]$ فرض نمایند و نیز $[م - ب] = ر$ $\left[\frac{م + ب}{۲} - \frac{م - ب}{۲} \right]$ فرض سازند که همان مطلوب خواهد بود * چنانکه ضلع مجذور ۸ + $\left[\frac{م + ب}{۲} - \frac{م - ب}{۲} \right]$ استخراج کنیم چون $\left[\frac{۲}{۷} - ۸ \right] = \left[\frac{۲}{۷} - ۶۴ \right] = ۲۸ - ۳۶ = ۶$ درین صورت

$$[۸] - ۳ = [۷] + ۱ = [۱] + [۷] = \frac{۷-۸}{۲} + \frac{۷+۸}{۲} = [۷] ۲+۸$$

$$= \frac{۱-۳}{۲} - \frac{۱+۳}{۲} = [۸] - ۳ = [۱] = ۸-۹$$
 چون $[۱] = ۸-۹$ درین صورت $[۸] - ۳ = [۱] - ۳ = [۸] - ۳$
 اگر استخراج کنم چون $[۱] = ۸-۹$ درین صورت $[۸] - ۳ = [۱] - ۳ = [۸] - ۳$
 ۱-۲ و هوالمطلوب * و برای استخراج ضلع کعب مقدار مرکب مذکور کدام قاعده کلیه متعین
 نمی تواند شد *

مطلب نهم در بیان سلسله غیر منتهای قسمت و جذر و غیره و آن را (انفنت سیرس) میگویند
 اعنی قسمت کردن ارقام معلّم را که خارج قسمت آنها منتهی نشود خواه استخراج ضلع
 اول مضلع اصم نمایند که منتهی برقمی نگردد بلکه تا هر جا که عمل نمایند می تواند شد و بسبب
 استخراج حرف اول خارج قسمت خواه ضلع دیگر همه حروف الی غیر النهایة بهم می تواند
 رسید و در آن چند مسئله است *

مسئله اول * در فرود آوردن مقادیر و کسر در سلسله غیر منتهای و طریقتش آن است که صورت
 کسر را بر مخرج قسمت کنند بطوریکه در مطلب چهارم مذکور شده و خارج قسمت استخراج
 نمایند تا هر قدر که استخراج توانند کرد که آن سلسله مطلوب است مثلاً خواستیم که $\frac{۷}{۳-۷}$ را در سلسله
 غیر منتهای بیاریم پس صورت کسر را مقسوم و مخرج را مقسوم علیه مقرر کرده عمل نمودیم
 بدین صورت

مقسوم علیه (ک) $\frac{م}{ک}$ (ک) $\frac{ک}{م} + \frac{ک^۲}{م} + \frac{ک^۳}{م} + \frac{ک^۴}{م}$ و غیرها خارج قسمت

$$\frac{م - ک - ک^۲}{ک^۲ +}$$

$$\frac{ک^۲ - ک^۲ - ک^۲}{م}$$

$$\frac{ک^۲}{ک^۲ +}$$

$$\frac{ک^۲ - ک^۲ - ک^۲}{م}$$

$$\frac{ک^۲}{ک^۲ +}$$

$$\frac{ک^۲ - ک^۲ - ک^۲}{م}$$

$$\frac{ک^۲}{ک^۲ +}$$

$$\frac{ک^۲ - ک^۲ - ک^۲}{م}$$

$$\frac{ک^۲}{ک^۲ +}$$

و عکذا الی غیر انتهایه

$$\frac{م}{ک^۲ +}$$

مثال دیگر خواستیم که (م + ک) را در سلسله غیر منتهی بیاریم

چون در اینجا مقسوم علیه مربع مجذور م + ک است لهذا

م + ک + ک^۲ م (م + ک) را مقسوم علیه قرار دادیم و بدستور عمل کردیم

مسئله دوم در فرود آوردن اصم الجذر مرکب در سلسله غیر متناهی و طریقش آنست که ضلع اول حرف اول استخراج نمایند بطریقی که در مطلب هفتم گفته شد و دیگر حروف بهمان دستور استخراج کنند تا هر مرتبه که ضرور و ممکن باشد که آن سلسله مطلوبه است * مثال خواستم که ضلع مجذور \sqrt{K} را در سلسله غیر متناهی استخراج کنم پس بقاعده مطلب هفتم عمل نمودم *

فایده این طریق در استخراج ضلع مجذور اکثر معمول است و در ضلع مضاعفات دیگر عمل بسیار طول می شود و این ضعیف می گویند که اگر بطریق جدول که برای استخراج ضلع مضاعفات در مطلب هفتم این تحریف بیان کرده عمل نمایند ظالم که در استخراج ضلع مضاعفات دیگر هم سهولت واقع شود *

مسئله سوم در فرد آوردن مقدار اصم الجذر مرکب از دو حرف در سلسله غیر متناهی بوجه خاص
و طریقش آنست که آن عدد و حرف را مبدل بدو حرف دیگر مع علامات مضاعفات آن کنند
و عدد منزل ضاع مطلوب را $\frac{4}{3}$ فرض کنند و با دو حرف دیگر با نشان مناسب مثبت و منفی بنویسند *
مثلاً $\frac{4}{3}$ مطلوب الجذر است پس $\frac{4}{3} = \frac{4}{3}$ فرض کردم و عدد منزل مطلوب را

مثل نسبت ۱۴۷ بطرف ۷۵) است بحسب السؤال و هرگاه برای تسهیل عمل ۲۴۰ را ۲ و ۱۴۷ را

$$۷۵ و ۲ را م فرض کردم درین صورت $\frac{م}{۷۵} : \frac{م-۲}{۲} :: ۷ : ۲$ است بلکه $\frac{۲}{م-۲} =$$$

$$۷ \times \frac{م-۲}{م} \text{ بحسب مسطح الطرفین و مسطح الوسطین بلکه } ۲ = ۷(م-۲) \text{ بلکه}$$

$$\frac{۲}{۷} = (م-۲) \text{ بلکه } م = \frac{۲}{۷} + ۲ \text{ بحسب التجذیر و چون } \left[\frac{۲}{۷} \right] = \left[\frac{۷۵}{۱۴۷} \right] = \frac{۵}{۷} \text{ پس}$$

$$\frac{۵}{۷} = م - ۲ = م - ۷ = ۷ - م = م - ۷ = م - ۱۲ \text{ بلکه } م = ۱۲ = \frac{۲۷}{۱۲} = \frac{۱۶۸۰}{۱۲} = ۱۴۰ \text{ و}$$

سؤال چهارم دومزدور باجرت فی یوم مختلف مشغول کاری شدند و ایام شغل اول شش یوم

زیاده از ایام شغل ثانی گردید و اول وجه اجرت ۹۶ دینار و ثانی ۵۴ دینار یافت لیکن

اگر ثانی بقدر ایام اول و اول بقدر ایام ثانی عمل می نمود وجه اجرت هر دو متساوی

میشد پس مقدار ایام عمل هر یکی و مقدار یومیۀ هر یکی چه باشد جواب ایام شغل اول را

م فرض کردم پس ایام شغل ثانی ۶- باشد و مقدار یومیۀ اول $\frac{۹۶}{م}$ و مقدار یومیۀ ثانی

$$\frac{۵۴}{۶-م} \text{ گردید و لهذا اگر ثانی بقدر ایام اول عمل می نمود } \frac{۵۴}{۶-م} \times م \text{ می یافت و اگر}$$

اول بقدر ایام ثانی کار می کرد $\frac{۹۶}{م} \times (۶-م)$ حاصل می نمود و چون این هر دو وجه

$$\text{بحسب السؤال متساوی اند پس } \frac{۵۴}{۶-م} \times ۹۶ = \frac{۶-م}{۱} \text{ بلکه } ۵۴ = (۶-م) \times ۹۶$$

$$\text{بلکه } ۹ = (۶-م) \times ۳ = م - ۳ \text{ بحسب التجذیر بلکه } ۳ = م - ۴ = م - ۲۴$$

$$\text{بلکه } م = ۲۴ = \text{ایام عمل اول پس } \frac{۹۶}{۲۴} = ۴ = \text{یومیۀ اول و نیز } \frac{۵۴}{۶-۲۴} = \frac{۵۴}{۱۸} = ۳$$

یومیۀ ثانی و سؤال چهارم و یکم زید و عمرو در وقت معین از موضع معین خود ها که مسافت بینهما

۳۲۰ میل بود برای ملاقات یکدیگر روانه شدند و عمرو هر روز هشت میل زیاده از زید قطع

منزل می کرد و عدد ایام که در آن ملاقات هر دو واقع شد مساوی نصف عدد امیال قطع

هر روز زید بود پس آنها در چند روز با هم ملاقات کردند جواب عدد ایام تلافی طرفین را

م فرض کردم پس مقدار مسافت هر روز زید ۲ م شد و مقدار مسافت هر روز عمرو ۲ م

$$+ ۸ گردید و چون ۲ م = ۲ م = امیال که زید آنرا قطع کرده و همچنین (۲ + ۸) م$$

$2 \text{ م}^2 + 8 \text{ م} = 1 \text{ امیال که عمرو آنرا قطع نمود پس مجموع } 4 \text{ م}^2 + 8 \text{ م} = 320$ بحسب السؤال
 بلکه $2 \text{ م}^2 + 8 \text{ م} = 80$ بلکه $2 \text{ م}^2 + 1 \text{ م} = 81$ بلکه $1 - 1 + 9 = 8$ بلکه $8 = 8$ عدد ایام ملاقات
 طرفین پس $16 =$ مقدار قطع مسافت هر روزة زید و $128 =$ امیال مقطوعه زید و $24 =$ قطع
 مسافت هر روزة عمرو و $192 =$ امیال مقطوعه عمرو * سوال چهل و دوم دو شخص مثل
 زید و عمرو یک وقت معین بجای معین روانه شدند که فاصله نود میل است و زید یک میل
 زیاده از عمرو در یک ساعت قطع راه می نمود و یک ساعت قبل از عمرو بمقام مطلوب رسید پس
 هر یک در یک ساعت چه قدر میل قطع کرد ؟ جواب عدد امیال قطع زید که در یک ساعت
 می کرد م فرض کردم پس عدد امیال قطع عمرو فی ساعت واحد م - ۱ شد و درین صورت
 هرگاه نود میل را ۲ فرض نمودم عدد ساعات قطع زید $\frac{2}{9}$ و عدد ساعات عمرو $\frac{2}{1}$ شد
 پس $\frac{2}{1} = 1 + \frac{2}{9}$ بحسب السؤال بلکه $2 \text{ م}^2 + 2 \text{ م} - 2 \text{ م} - 2 \text{ م} = 2$ بلکه $2 \text{ م}^2 + 2 \text{ م} =$
 $2 \text{ م}^2 + 2 \text{ م} + 2 \text{ م} - 2 \text{ م} = 2$ بلکه $2 \text{ م}^2 + 2 \text{ م} - 2 \text{ م} = \frac{1}{9} + 2$ بلکه $2 \text{ م}^2 + 2 \text{ م} - 2 \text{ م} = \frac{1}{9} + 2$
 بلکه $2 \text{ م}^2 + 2 \text{ م} - 2 \text{ م} = \frac{1}{9} + 2$ و چون ۲ عبارت از نود میل است پس $\left[\frac{1}{9} + 2 \right] = \frac{1}{9} + 2$ پس
 $2 \text{ م}^2 + 2 \text{ م} - 2 \text{ م} = \frac{1}{9} + 2$ عدد امیال قطع زید فی ساعه واحده و $9 =$ عدد امیال قطع عمرو
 فی ساعه واحده * سوال چهل و سوم کدام دو عدد اند که اگر مجموع آنها را در اکبر ضرب کنند
 حاصل مساوی صد امثال اصغر شود و اگر در اصغر ضرب نمایند حاصل مساوی ۶۴ امثال اکبر
 گردد ؟ جواب اکبر را م و اصغر را ک فرض کردم پس $(\text{م} + \text{ک}) \times \text{م} = 100$ ک
 و $(\text{م} + \text{ک}) \times \text{ک} = 64$ بلکه $2 \text{ م}^2 + 2 \text{ م} = 100$ و $2 \text{ ک}^2 + 2 \text{ ک} = 64$ و هرگاه
 معادله اولی را در ک و معادله ثانی را در م ضرب نمودم $2 \text{ م}^2 + 2 \text{ م} = 100$ و
 $2 \text{ ک}^2 + 2 \text{ ک} = 64$ و چون جمله اولی در هر دو معادله متساوی است درین صورت
 $100 \text{ ک} = 64 \text{ م}$ بلکه $10 \text{ ک} = 8 \text{ م}$ بحسب التجذیر بلکه $8 \text{ ک} = 10 \text{ م}$ پس $\frac{4}{8} = \frac{4}{8}$
 و هرگاه مقدار ک را تبدیل کردم پس $\frac{16}{8} \text{ م} + \frac{36}{8} \text{ م} = 64$ بلکه $\frac{36}{8} \text{ م} = 64$ بلکه
 $\frac{36}{8} \text{ م} = 64$ بلکه $36 \text{ م} = 512$ بلکه $\frac{1600}{36} = \frac{400}{9} = \frac{4}{9}$ پس $\frac{4}{9} = \frac{4}{9}$ *

چون در اینجا مقدار نسبت سه است و مقدار عدد پنج و هرگاه از آن واحد کم کردم چهار ماند و آن عدد منزل مال مال است پس مسطح ۲ که عدد اول است در مال ۳ که عدد نسبت است = ۱۶۲ که عدد اخیر است میشود *

فاکده نهم اگر مجموع مقادیر متوالیه علی نسبت هندسی را بدانم پس مسطح مقدار اخیر را در مقدار نسبت گرفته تفاضل مابین آن و مقدار اول را بر مقدار نسبت بواحد کم قسمت کنم که خارج قسمت مطلوب باشد مثلاً خواستم که مجموع ۲ و ۴ و ۸ و غیر آن تا ۱۲ بدانم چون مقدار نسبت دو است پس $\frac{2 - (2 \times 8 \times 12)}{1 - 2} = \frac{2 - 1024}{1} = 1022$ و هوالمطلوب و همچنین اگر مقدار

اول و مقدار نسبت و مقدار آخر (مر) و خواهم که مجموع جمیع مقادیر بدانم در این صورت
$$\frac{(مر \times ر) - مر}{ر - ۱} = \frac{مر - مر}{ر - ۱} = \frac{(ر - ۱) \times مر}{ر - ۱}$$
 و هوالمطلوب *

فاکده دهم اگر چهار مقدار متناسبه باشند آنها از روی تبدیل بموجب تفصیل ذیل در نسبت معتبر خواهند بود *

اول نسبت متساوی م : ب :: س : ر خواه ۲ : ۶ :: ۳ : ۹

دویم قلب النسبة م : ب :: ر : س خواه ۲ : ۶ :: ۹ : ۳

سیوم ابدال النسبة م : س :: ب : ر خواه ۲ : ۳ :: ۶ : ۹

چهارم ترکیب النسبة م + ب :: ر + س خواه ۲ + ۳ :: ۶ + ۹

پنجم نسبت استثنائیه م - ب :: ر - س خواه ۲ - ۳ :: ۶ - ۹

و این را تفریق النسبة و فضل النسبة نیز گویند

ششم نسبت مخلوط م + ب :: ر - س خواه ۲ + ۳ :: ۶ - ۹

و این را نسبت مع ترکیب و التفریق نیز خوانند

هفتم نسبت مضروبه م : ر :: ب : س خواه ۲ : ۶ :: ۳ : ۹

هشتم نسبت منقسمه م : ر :: ب : س خواه ۲ : ۶ :: ۳ : ۹

نهم هرگاه چهار مقدار متناسبه باشند و نسبت اول بطرف چهارم مثل نسبت اول بطرف سیوم باشد پس آن همه چهار مقدار بر متساوی خواهند بود چنانکه م و ب و س و ر چهار مقدار متناسبه

باشند و نسبت مر: ۴:: مر: ۳ بود پس هر چهار مقادیر متساوی خواهند بود * سؤال اول مقدار اول نسبت متوالیه هندسی واحد است و مقدار نسبت ۲ و عدد مقادیر پس مجموع مقادیر چه باشد: جواب بموجب فائده هشتم $۱ \times (۲) = ۱ \times ۱۲ = ۱۲$ و این مقدار آخر است و بموجب فائده نهم $\frac{۱ - (۲ \times ۱۲)}{۱ - ۲} = ۱۰۲۳$ و هو المطلوب * سؤال دوم عدد اول نسبت هندسی متوالی $\frac{۱}{۳}$ است و مقدار نسبت $\frac{۱}{۳}$ و عدد مقادیر ۳ پس مجموع مقادیر چه باشد: جواب چون بموجب فائده هشتم $\frac{۱}{۱۶۲} = \frac{۱}{۸۱} \times \frac{۱}{۲} = \left(\frac{۱}{۳}\right) \times \frac{۱}{۲}$ و این مقدار عدد اخیر است پس بموجب فائده نهم $\left[\frac{۱}{۲} - \left(\frac{۱}{۳} \times \frac{۱}{۱۶۲}\right)\right]$ و هو المطلوب باید دانست که در اینجا چون در مقسوم و مقسوم علیه هر دو مستثنی اعظم از مستثنی منه است لهذا در هر دو علامت مثبت و منفی را منقلب ساخته قسمت نمودم تا خارج قسمت مثبت بر آمد و این برای تسهیل عمل است و الا بی تبدیل علامت هم مفاد همین میشود * سؤال سیوم مقدار اول مقادیر نسبت متوالیه هندسی واحد است و مقدار نسبت ۳ و عدد مقادیر ۱۲ میخواهم که مجموع آنها بدانم چون بموجب فائده هشتم $۱ \times (۳) = ۱ \times ۱۷۷۱۴۷$ و این مقدار آخر است پس بموجب فائده نهم $\frac{۱ - (۳ \times ۱۷۷۱۴۷)}{۱ - ۳} = \frac{۵۳۱۴۴۰}{۲} = ۲۶۵۷۲۰$ و هو المطلوب * سؤال چهارم مقدار اول مقادیر نسبت هندسی متوالی واحد است و مقدار نسبت $\frac{۱}{۳}$ و عدد مقادیر ۱۲ پس مجموع آنها چه باشد: جواب چون بموجب فائده هشتم $۱ \times \left(\frac{۱}{۳}\right) = \frac{۱}{۱۷۷۱۴۷}$ و این مقدار اخیر پس بموجب فائده نهم $\left[\frac{۱}{۲} - \left(\frac{۱}{۳} \times \frac{۱}{۱۷۷۱۴۷}\right)\right] = \left(۱ - \frac{۱}{۳}\right) \div \left(\frac{۱}{۳} - \frac{۱}{۱۷۷۱۴۷}\right) = \frac{۲}{۳} \div \left(\frac{۱}{۱۷۷۱۴۷} - ۱\right) = \frac{۲}{۳} \div \frac{۵۳۱۴۴۰}{۱۷۷۱۴۷} = \frac{۲}{۳} \times \frac{۱۷۷۱۴۷}{۵۳۱۴۴۰} = \frac{۸۸۵۷۳}{۱۷۷۱۴۷} + ۱ = \frac{۱۵۹۴۳۲۰}{۱۰۶۲۸۸۲} = \frac{۳}{۲}$

مطلب دوازدهم در معادلات مفردة

بدانکه معادله عبارت است از آنکه دو مقدار متساوی القدر و مختلف البیان مقابل و موازن یک دیگر شوند و در میان آنها نشان مساوات بدین صورت (=) می نهند و آن معادله را (ایکویشن) گویند بمعنی مقابله مثل $۱۲ - ۵ = ۷$ و مقابله مفرد آنست که مشتمل بر مقدار یک مجهول باشد

بیان اول در ترکیب معلوم کردن مقدار مجهول مفرد بموجب قواعد مفصلاً ذیل

واین را (ریذیکشن اف ایکویشن) گویند (ریذیکشن) بمعنی تقلیل و تخفیف است *

قاعده اول هرگاه شامل مجهول دیگر مقادیر هم باشند پس آن مقادیر را از یک طرف

مقابلہ بطرف دیگر نقل کنند مع تبدل نشان مثبت و منفی و نیز مقدار یریکہ مشتمل بر رقم مجهول

باشد اگر بطرف دیگر مقابله واقع شوند آن همه را بطرف مجهول همچنان مع تبدیل نشان

مثبت و منفی نقل نمایند مثلاً $v = 3 + k$ پس اینجا $k = v - 3 = 10 - 3 = 7$ مثال دیگر

ک - ۸ = ۶ + ۱۰ = ۱۶
مثال دیگر ک - ۸ = ۶ + ۱۰ = ۱۶

چون مجهول کے است پس $k = s - m - b$ مثال دیگر $k = 8 - 3 = 5$

$$* 28 = 5 = 1 + 2 \cdot = 5^3 - 5^4 \text{ اینجا } (2 \cdot +$$

قاعدہ دوم اگر رقم مقدار مجهول مضروب در کدام مقدار دیگر باشد آن مقدار مضروب فيه

و اساطع کنند و ارقام دیگر را که بطرف مقابل دیگر باشند بر رقم مضروب فيه مستط قسمت

کند مثلاً م ک = م ب - م (و اینجا) ک مجهول است و مضروب فیه مریس م را ساقط

کردہ مقادیر طرف آخر را بر مرقست نمودیم $k = b - a$ مانند ∞ مثال دیگر ۲ کے

۱۶ = ۴ + ۱۲) اینجا $k = ۲$ و $۸ = ۲ + ۶$ و همچنین $k = ۱$ و $۱ = ۱ - ۰$ و $۱ = ۱ + ۰$ چون

ایہا کے مجھول است پس کے = $\frac{3}{10} - \frac{1}{2}$ *

قاعده سوم اگر رقم مجهول منقسم بر کدام مقدار باشد آن مقدار منقسم علیه را حذف

کنند و دیگر همه حروف مقابله را در آن منسوم علیه ضرب سازند مثلاً $\frac{5}{2} = (1+8)$ اینجا

ک = ۱۶ + ۱۰ = ۲۶، مثال دیگر $\frac{K}{b} = a + b - c$ (اینجا کے مجہول است پس

$$12 + 18 = 4 - \frac{2}{3} \quad \text{ایہا ۲ (۴ + ۶ = ۲ - \frac{2}{3})}$$
$$* 1 \wedge = \frac{134}{2} = 67 \text{ باکس}$$

قاعده چهارم * اگر مقدار مجهول تحت نشان اصم الجذر باشد آن نشان را حذف کنند و ارقام باقی را بقدر عدد منزل آن اصم الجذر مضاع سازند مثلاً $[ک - ۲ = ۶]$ اینجا $[ک + ۱۶ = ۸]$ پس $ک = (۸)^۲ = ۶۴$ * مثال دیگر $[ک + ۱۶ = ۱۲]$ اینجا $[ک + ۱۶ = ۱۴۴]$ بلکه $۱۴۴ = ۱۶ - ۱۲۸ = ۱۶$ و اگر هر دو طرف مقابله را بر ۴ قسمت کنیم پس $ک = ۳۲$ شود * مثال دیگر $[ک + (۳ + ۲) = ۸]$ اینجا $[ک + ۳ = ۸]$ پس $ک = ۴$ بلکه $۶۴ = ۳ - ۶۱ = ۳$ پس $ک = \frac{۳}{۴}$ *

قاعده پنجم * اگر طرف مقابله که مشتمل بر مقدار مجهول است کدام مضاع کامل باشد پس ضلع اول آن استخراج نمایند و بهمان نسبت ضلع اول طرف آخر خارج کنند مثلاً $[ک + ۶ = ۹ + ۲۵]$ چون طرف اول که مشتمل بر مقدار مجهول است مجذور کامل بود لهذا جذر آن استخراج کردم پس $ک + ۳ = ۲۵$ بلکه $۲۵ = ۵ - ۲ = ۳$ * مثال دیگر $[ک - ۹ = ۹ + ۲۱ = ۳۰]$ اینجا $ک = ۳۰$ بلکه $۱۱ = ۳۰ - ۱۹ = ۱۱$ * مثال دیگر $[ک + ۱۰ = ۲۰]$ اینجا $ک = ۲۰$ پس $ک + ۱۰ = ۳۰$ بلکه $۱۵ = ۳۰ - ۱۵ = ۱۵$ * $[ک = ۱۵]$ *

قاعده ششم * اگر نسبت مقدار مجهول بطرف مقداری دیگر مثل نسبت مقداری آخر بطرف مقداری آخر باشد اینجا بطریق اربعه متناسبه بضرب طرفین و وسطین مساوات حاصل کرده عمل نمایند * مثلاً $ک : ۱۶ :: ۵ : ۱۰$ اینجا $ک \times ۱۰ = ۵ \times ۱۶$ بلکه $ک = ۸۰$ بلکه $\frac{۸۰}{۳} = \frac{۸}{۳} = \frac{۲}{۳}$ * مثال دیگر $ک : ۲ :: ۳ : ۱۲$ اینجا $ک = ۱۲$ بلکه $\frac{۱۲}{۳} = \frac{۴}{۱} = ۴$ پس $ک = ۳$ بلکه $\frac{۳}{۳} = ۱$ * مثال دیگر $ک : ۱۲ :: ۱ : ۴$ اینجا $ک = ۴$ بلکه $\frac{۴}{۲} = ۲$ بلکه $ک + ۲ = ۱۲$ بلکه $ک = ۱۰$ * $\frac{۱۲}{۳} = ۴$ *

قاعده هفتم * اگر مقادیر متساویه مع نشان متساوی در هر دو طرف مقابله باشند اعنی
مثلاً خلیس بوند آنها را از هر دو طرف ساقط کنند و همچنین اگر مضروب یا مقسوم علیه در همه ارقام
متساوی باشد پس آنها را حذف نمایند * مثلاً $۴ک + م = م + ب$ اینجا $۴ک = ب$ بلکه

$ک = \frac{ب}{۴}$ مثال دیگر $۳م + ۴ک = ۸م + ۵ک$ اینجا $۳ک = ۴م$ بلکه $ک = \frac{۴م}{۳}$

$\frac{۸م - ۵ب}{۳} =$ مثال دیگر $\frac{۲ک}{۳} - \frac{۸}{۳} = \frac{۱۶}{۳} - \frac{۸}{۳}$ اینجا $۲ک = ۱۶$ بلکه $ک = ۸$

سؤال $۵ک - ۱۵ = ۲ک + ۶$ پس مقدار $ک$ بهم باید رسانید که چه باشد : جواب چون

$۵ک - ۲ک = ۱۵ + ۶$ بلکه $۳ک = ۲۱$ بلکه $ک = \frac{۲۱}{۳} = ۷$ و هو المطلوب : سؤال دوم

$۵م - ۳ک = ۲ + ۵ک$ پس مقدار $ک$ چه باشد : جواب چون $۵م - ۲ک = ۷$ بلکه

$۵م = ۷ + ۲ک$ بلکه $(۵م - ۲ک) \times (ک = ۳ + ۵م)$ ازین سبب $ک = \frac{۳ + ۵م}{۵م - ۲ک}$

و هو المطلوب : سؤال سیوم $۳ک - ۱۰ = ۸ + ۲ک$ پس مقدار $ک$ چه باشد :

جواب چون اینجا بحسب قسمت معادله علی $ک * ۳ - ۱۰ = ۸ + ۲ک$ بلکه $ک$

$ک - ۲ک = ۱۰ + ۸$ بلکه $۱۸ = ۲ک$ بلکه $ک = ۹$: سؤال چهارم $۶م - ۲ک =$

$۱۲م - ۳ک = ۳م + ۶ک$ پس مقدار $ک$ چه باشد : جواب چون اینجا از روی

قسمت معادله علی $۳م - ۶ک = ۲ک - ۱۲$ بلکه $۲ک + ۱۲ = ۶ک$ بلکه $۴ = ۴ک$

بلکه $ک = ۲ + ۱۲ = ۱۴$ و هو المطلوب : سؤال پنجم $\frac{ک}{۲} - \frac{ک}{۳} + \frac{ک}{۴} = ۱۰$ پس مقدار $ک$

چه باشد : جواب چون از روی ضرب مخرج اول $ک - \frac{ک}{۳} + \frac{ک}{۴} = ۲۰$ و از روی

ضرب مخرج دوم $۳ک - ۲ک + \frac{ک}{۲} = ۶۰$ و از روی ضرب مخرج سیوم $۱۲ک -$

$۸ک + ۶ک = ۲۴۰$ بلکه $۱۰ک = ۲۴۰$ پس $ک = ۲۴$ و هو المطلوب : سؤال ششم

$\frac{ک}{۲} - \frac{ک}{۳} + \frac{ک}{۴} = ۲۰$ پس مقدار $ک$ چه باشد : جواب چون اینجا بسبب ضرب

مخرج اول $۳ک - ۲ک + \frac{ک}{۲} = ۴۰$ و از روی ضرب مخرج دوم $۹ک -$

$۲ک + ۱۲ک = ۲۴۰$ بلکه $۱۹ک = ۲۴۰$ پس $ک = ۱۲$ و از روی ضرب مخرج سوم $۱۲ک -$

$= ۱۸۶$ پس $ک = \frac{۲۳}{۸} = \frac{۱۸۶}{۸}$ و هو المطلوب * سؤال هفتم $\left[\frac{ک^۲}{۳} + ۵ = ۷ \right]$ پس مقدار $ک$

چه باشد * جواب چون اینجا $\left[\frac{ک^۲}{۳} + ۵ = ۷ \right]$ پس از روی تربیع $\frac{ک^۲}{۳} = ۲$ $۴ = ۲^۲$

و از روی ضرب مخرج $ک^۲ = ۱۲$ پس $ک = ۶$ * سؤال هشتم $\left[\frac{ک^۲}{۳} + ۵ = ۷ \right]$ پس مقدار $ک$

پس مقدار $ک$ چه باشد * جواب چون بحسب ضرب مخرج $\left[\frac{ک^۲}{۳} + ۵ = ۷ \right]$ پس مقدار $ک$

۲ بلکه $\left[\frac{ک^۲}{۳} + ۵ = ۷ \right]$ و بحسب التربیع $ک^۲ = (۲ + ۵) = (۷ - ۲) = ۵$

$= ۲ - ۲^۲ = ۲ - ۴ = -۲$ بلکه $ک^۲ = ۲ - ۲^۲ = -۲$ بلکه $ک^۲ = ۲ - ۲^۲ = -۲$

۳ بلکه $۳ = ۲ - ۲^۲ = -۲$ و بحسب قسمت معادله عالی ۳ خارج $ک = \frac{۳}{۳} = ۱$

م $\left[\frac{ک^۲}{۳} + ۵ = ۷ \right]$ و هو المطلوب *

بیان دوم * در طریق استخراج مقدار دو مجهول و پیدا کردن مقابله مفرد مشتمل بر هر یکی ازان

هر دو مجهول و دران چند قواعد است *

قاعده اول * اول یک مجهول در مقدار هر یک مقابله که مشتمل بر مقدار مجهول و مقدار

معلوم باشد بهم رسانند و بعد ازان مساوات آنرا از روی آن مقابله ها درست کنند که یک معادله نو

مشتمل بر مجهول ثانی شود پس مجهول ثانی را بطوریکه در بیان اول گفته شد خارج کنند

و بعد ازان مقدار مجهول اول نیز ضرورتاً معلوم خواهد شد * مثلاً $۲۳ = ۳ + ۲۰$ و $۲۳ = ۳ + ۲۰$

$۲ = ۱۰$ پس اگر مقدار $ک + ۵$ را معلوم کنیم اول مقدار $ک$ از روی هر دو مقابله

بر آوردم بموجب مقابله اول $\frac{۲۳ - ۳}{۲} = \frac{۲۰ + ۱۰}{۵}$ و بموجب مقابله دوم $ک = \frac{۲۳ - ۳}{۲} = \frac{۲۰ + ۱۰}{۵}$

وازین سبب $\frac{۲۳ - ۳}{۲} = \frac{۲۰ + ۱۰}{۵}$ بلکه $\frac{۲۳ - ۳}{۲} = \frac{۲۰ + ۱۰}{۵}$ بلکه $\frac{۲۳ - ۳}{۲} = \frac{۲۰ + ۱۰}{۵}$

$۱۵ = ۲۰ + ۱۰ = ۱۹$ بلکه $۱۹ = ۲۰ - ۱۱ = ۹$ پس $۹ = \frac{۹۵}{۱۹} = ۵$ و چون $ک =$

$\frac{۲۳ - ۳}{۲}$ بود و هرگاه مقدار $ک$ معلوم شد پس $ک = \frac{۱۵ - ۲۳}{۲} = \frac{۸}{۲} = ۴$ و هو المطلوب *

مثال دوم $ک + ۵ = ۷$ و $ک - ۵ = ۷$ مقدار $ک$ و ۵ مجهول است پس

از روی هردو مقابله مقدار $ک$ معلوم کردم بموجب مقابله اول $ک = م - ع$ و بموجب مقابله ثاني $ک = ب + ع$ و ازین سبب $م - ع = ب + ع$ بلکه $ع = م - ب$ بلکه $ع = \frac{م - ب}{۲}$ و چون $ک = م - ع$ بود و هرگاه مقدار $ع$ معلوم شد پس $ک = م - \frac{م - ب}{۲} = \frac{م + ب}{۲}$ و هوالمطلوب $\frac{۱۰}{۳}$ مثال سیوم $\frac{۱}{۳} + ک = ع$ و $۷ = \frac{۱}{۳} + ک + \frac{۱}{۳}$ $ع = ۸$ و مقدار $ک$ و $ع$ مجهول است چون از روی مقابله اول $ک = ۱۴ - ع$ و بموجب مقابله ثاني $ک = ۲۴ - \frac{ع}{۲}$ و ازین سبب $۱۴ - ع = \frac{ع}{۲} - ۲۴$ بلکه $۴۲ - ۲ع = ع - ۴۸$ بلکه $ع = ۹۰$ بلکه $ک = ۱۴ - ۹۰ = -۷۶$ و درینصورت $ک = -۷۶$ و هوالمطلوب $\frac{۲۴}{۳} - ۱۴ = ۶$ و هوالمطلوب $\frac{۲۴}{۳}$ مثال چهارم $ک + ع = ۸$ و $ک - ع = ۲$ و بموجب مقابله اول $ک = ۵ - ع$ و بموجب مقابله دویم $ک = ۷ + ع$ درینصورت $۵ - ع = ۷ + ع$ و بحسب التربع $۲۵ - ۱۰ع + ع^۲ = ۴۹ + ۱۴ع + ع^۲$ بلکه $۱۰ع = ۲۴$ بلکه $ع = ۲.۴$ و پس $ک = ۵ - ۲.۴ = ۲.۶$ و درینصورت $ک = ۲.۶$ بلکه $ک = \frac{۲.۶ - ۲۴}{۱۰} = -۲.۱۴$ و هوالمطلوب *

فاعداد دوم * مقدار یک مجهول را از یک مقابله که مشتمل بر مقدار مجهول ثاني باشد حاصل کنند و در مقابله دیگر مقدار مجهول اول را بمقدار حاصل بدل سازند که معادله صرف مشتمل بر مقدار مجهول ثاني شود پس مقدار مجهول ثاني را بموجب بیان اول خارج نمایند که مقدار مجهول هم ضرورتاً خارج خواهد شد * مثال $ک + ع = ۱۷$ و $ک - ع = ۲$ مقدار $ک$ و $ع$ مجهول است چون از روی مقابله اول $ک = ۱۷ - ع$ پس هرگاه مقدار $ک$ را در مقابله ثاني از حاصل بدل کردم $(۱۷ - ع) - ۳ = ع$ بلکه $۱۷ - ۳ - ع = ع$ بلکه $۱۴ = ۲ع$ بلکه $ع = ۷$ و $ک = ۱۷ - ۷ = ۱۰$ و هوالمطلوب $\frac{۱۰}{۳}$ مثال دویم $م : ب :: ک : ع$ و $ک + ع = ۳$ مقدار $ک$ و $ع$ مجهول است چون بحسب اربعة متناسبه $م : ب :: ک : ع$ پس $ک = ۳$

$$\frac{م}{ب} = \text{وهرگاه در معادله ثانی مقدار ک را از حاصل بدل کردم} \frac{م}{ب} + \frac{م}{ب} = م \text{ بلکه}$$

$$\frac{م}{ب} + \frac{م}{ب} = م \text{ بلکه} \frac{م}{ب} = م \text{ در این صورت بحسب تجذیر} \frac{م}{ب} = \frac{م}{ب}$$

$$\text{و ضرورت ک} = \frac{م}{ب} \text{ وهو المطلوب} *$$

قاعده سیوم اول مقدارهای یک مقابله را در کدام عدد حسب مناسب ضرب کنند یا بر کدام عدد قسمت نمایند و خواه در هر دو مقابله بهمین طور عمل سازند بحیثیتیکه مقدار یک مجهول در هر دو معادله مساوی افتد پس از روی جمع یا تفریق هر دو معادله یک معادله دیگر پیدا خواهد شد که مشتمل بر مقدار یک مجهول باشد پس آن مجهول را بموجب بیان اول خارج کنند که ضرورت مجهول دویم نیز خارج خواهد شد * مثال $۳ = م + ک$ و $۲ = م + ک$ و مقدار ک و مجهول است پس مقابله دویم را اگر در سه ضرب کردم $۶ = م + ۳ک$ $۴۲ = م$ شد و هرگاه از آن مقابله اولی را تفریق کردم $۶ - ۴۲ = م - م$ بلکه $۲ = م$ گردید و ازین سبب ضرورت ک $۱۴ = ۴ - ۱۰$ وهو المطلوب * مثال دویم $۵ = م - ک$ و $۳ = م$ $۹ = م + ۲ک$ و مقدار ک و مجهول است پس اگر مقابله اولی را در دو و مقابله دویم را در پنج ضرب کردم پس $۱۰ = م - ۶ک$ $۱۸ = م$ حاصل مقابله اولی شد و $۱۰ = م + ۲ک$ $۸۰ = م$ حاصل مقابله دویم گردید پس حاصل مقابله اولی را از حاصل مقابله دویم ساقط نمودم باقی $۳۱ = م$ ماند بلکه $۲ = م$ و ضرورت ک $۳ = \frac{۶+۹}{۸}$ وهو المطلوب * و بطریق دیگر اگر مقابله اولی را در پنج و مقابله ثانی را در سه ضرب کنم پس حاصل مقابله اولی $۵ = م - ۲ک$ و حاصل مقابله ثانی $۱۵ = م + ۶ک$ $۴۸ = م$ پس از روی جمع هر دو مقابله $۳۱ = م$ بلکه $۳ = م$ پس ضرورت ک $۲ = \frac{۶-۱۵}{۸}$ شد *

بیان سیوم در طریق استخراج مقادیر سه مجهول و بهم رسانیدن سه مقابله مفرد مشتمل بران * قاعده هرسه مقادیر مجهول را به سه حروف تعبیر کنم و مقدار مجهول اول از هرسه مقابله حاصل سازم که مشتمل بر مقدار دو مجهول باقی خواهد بود بعد از آن مقدار مجهول اول را که از روی مقابله اولی حاصل شده است با حاصل مقابله دویم و سیوم معادل ساخته مقدار مجهول دویم را

که مشتمل بر مقدار صرف مجهول ثالث باشد از هر دو مقابله حاصل کنند و آن هر دو حاصل ثانی را
 با هم معادل کنند که یک مقابله نومشتمل صرف بر مجهول ثالث خواهد بود پس استخراج مجهول
 ثالث بموجب بیان اول نمایند که بعد از آن مقدار بر مجهول اول و دویم نیز از آن حاصل خواهد شد *
 فائده باید دانست که درین ترکیب مقدار مجهول اکثر بسیار زود بهم میرسد و گاهی از انقلاب
 و ضرب و تغریق نیز مقادیر مجهول حاصل میشوند مثلاً $۲۹ = ر + ۷ + ۱۲$ و $۱۲ = ر + ۳ + ۷$
 و $\frac{۱}{۳} ک + \frac{۱}{۳} ۷ + \frac{۱}{۳} ر = ۱۰$ و مقدار $ک$ و ۷ و $ر$ هر سه مجهول است چون بموجب
 مقابله اولی $ک = ۲۹ - ۷ - ر$ و بموجب مقابله دویم $۷ = ۱۲ - ۲ - ر$ و بموجب
 مقابله سیوم $ک = ۲۰ - \frac{۲}{۳} - \frac{۲}{۳} ر$ و ازین سبب $۲۹ - ۷ - ر = ۲۰ - \frac{۲}{۳} - \frac{۲}{۳} ر$
 و نیز $۲۹ - ۷ - ر = ۲۰ - \frac{۲}{۳} - \frac{۲}{۳} ر$ و درین صورت از مقابله اولی بعد اسقاط متداخلات
 $۷ = ۳۳ - ۲ ر$ و از روی مقابله ثانی بعد اسقاط متداخلات $۷ = ۲۷ - \frac{۳}{۲} ر$ و ازین سبب
 $۳۳ - ۲ ر = ۲۷ - \frac{۳}{۲} ر$ بلکه $۱۲ = ر$ پس ضرورتاً $۷ = ۳۳ - ۲۴ = ۹$ و $ک = ۱۲ - ۹ - ۲۹ = ۱۲$
 ۸ و هوالمطلوب * مثال دویم $\frac{۱}{۳} ک + \frac{۱}{۳} ۷ + \frac{۱}{۳} ر = ۱۰$ و $\frac{۱}{۳} ک + \frac{۱}{۳} ۷ + \frac{۱}{۳} ر = ۱۰$ و $\frac{۱}{۳} ک + \frac{۱}{۳} ۷ + \frac{۱}{۳} ر = ۱۰$
 و $\frac{۱}{۳} ک + \frac{۱}{۳} ۷ + \frac{۱}{۳} ر = ۱۰$ و مقدار $ک$ و ۷ و $ر$ مجهول است چون مقادیر هر سه
 مقابله را بمخرج مشترک کسور مرفوع نمودم پس ضعف مقابله اولی مضروب در دوازده که
 مخرج مشترک است $۱۲ ک + ۸ ۷ + ۶ ر = ۱۲۸۸$ و حاصل ضرب مقابله ثانی در شصت
 که مخرج مشترک است $۲۰ ک + ۱۵ ۷ + ۱۲ ر = ۲۸۲۰$ و حاصل ضرب معادله ثالث
 در یک صد و بیست که ضعف مخرج مشترک است $۳ ک + ۲۴ ۷ + ۲۰ ر = ۴۵۶۰$
 گردید پس هرگاه مقادیر مقابله دویم را از ضعف مقابله اولی ساقط نمودم باقی $ک + ۷ = ۱۵۶$
 و سه چند مقابله سیوم را ازینچ گونه مقابله دویم ساقط کردم $ک + ۷ = ۱۵۶$
 ماند و هرگاه درین معادله ثانی را از سه چند معادله اولی ساقط نمودم باقی $ک = ۳۸$
 بلکه $ک = ۲۴$ و ازین سبب چون $۱۵۶ - ۱۲۰ = ۳۶$ پس $۷ = ۶۰$ شد و $۱۲۰ = ۳۶ + ۸۴$

سؤال اول بهمرسان دو عدد بحیثیتیکه مجموع آن هردو ۴۰ و تفاضل آن هردو ۱۶ باشد: جواب
اصغرا k فرض کردم پس اعظم $k + ۱۶$ شد درینصورت $k + k + ۱۶ = ۴۰$ بلکه
 $۲k = ۲۴$ بلکه $k = ۱۲$ و آن عدد اصغراست پس $۱۲ + ۱۶ = ۲۸$ و آن عدد اعظم است *
سؤال دویم کدام عدد است که ثلث از ربع او بقدر شانزده زیاده است: جواب مجهول را k
فرض کردم پس $\frac{k}{۳} = \frac{k}{۴}$ و همچنین $\frac{k}{۴} = \frac{k}{۳}$ و ازین سبب $\frac{k}{۳} - \frac{k}{۴} = ۱۶$ بحسب
سؤال پس $k - \frac{۳}{۴}k = ۱۹۲$ بلکه $k = ۱۹۲$ * سؤال سیوم
قسمت کن یک هزار را بسه حصه بشرطیکه حصه اولی از حصه دوم بقدر هفتاد و دوز زیاده باشد و حصه سیوم
از حصه اولی بقدر یک صد زیاده باشد: جواب حصه دوم را k فرض کردم پس $k + ۷۲ =$
حصه اولی و $k + ۱۷۲ =$ حصه سیوم درینصورت $k + k + ۷۲ + k + ۱۷۲ = ۱۰۰۰$ بلکه
 $۳k + ۲۴۴ = ۱۰۰۰$ بحسب السؤال بلکه $۷۵۶ = k$ بلکه $\frac{۷۵۶}{۳} = ۲۵۲$ و این مقدار
حصه دویم است پس مقدار حصه اولی $۲۵۲ + ۷۲ = ۳۲۴$ و مقدار حصه ثالث $۲۵۲ + ۱۷۲ = ۴۲۴$
و هو المطلوب * سؤال چهارم غنیمت یک هزار رویه در میان دو شخص تقسیم شده است بحیثیتیکه
نسبت حصه آنها مثل نسبت هفت بطرف نه است پس مقدار حصه هریک چه باشد: جواب
حصه شخص اول را k فرض کردم پس حصه ثانی $۱۰۰۰ - k$ شد پس $k : ۱۰۰۰ =$
 $k - ۷۰۰۰ : ۷$ بحسب السؤال درینصورت از روی اربعه متناسبه $۷k - ۷۰۰۰ = ۷۰۰۰$ بلکه
 $۷k = ۱۴۰۰۰$ بلکه $k = ۲۰۰۰$ و ازین سبب $\frac{۷۰۰۰}{۱۶} = \frac{۷۰۰۰}{۱۶}$ و آن
مقدار حصه اولی است پس مقدار حصه ثانی $\frac{۵۶۲}{۱۶}$ شد و هو المطلوب * سؤال پنجم فرش مربع
است که قیمت آن فی ذرعه دو (شالنگ) مساوی قیمت مجموع هر چهار ضلع آن فی ذرعه پنج
(شالنگ) است پس مقدار یک ضلع آن چند ذرعه باشد: جواب ضلع مطلوب را k فرض
کردم درینصورت $۴k =$ مجموع ذرعه های هر چهار ضلع باشد و $k =$ مجموع ذرعه های
مساحت فرش است پس $۴k \times ۵ = ۲۰k =$ قیمت فرش از روی هر چهار ضلع و $k \times$

$۲ = ۲ \text{ ک} =$ قیمت فرش از روی ذرعه های مساحت پس $۲ = ۲ \text{ ک} = ۲۰ \text{ ک}$ و ازین سبب
 $۱۰ = ۱۰ \text{ ک}$ بلکه $۱۰ = ۱۰$ و آن مقدار ذرعه ضلع مطلوبه است * سؤال ششم مزدوری
 برای چهل روز اجرت کاری مقرر کرد بدین شرط که فی بوم بیست فلوس بگیرد و اگر غیر حاضر
 شود جریمه غیر حاضری فی بوم هشت فلوس بدهد بعد اتمام میعاد یک (پوند) و بازده (شلنگ)
 و هشت فلوس یافت پس چند روز کار کرد و چند روز غیر حاضری بود: جواب چون دوازده فلوس را
 یک (شلنگ) و بیست (شلنگ) را یک (پوند) مقرر است پس عدد روزهای عمل را ۱۰ ک
 فرض کردم و عدد روزهای غیر حاضری را $۴۰ - ۱۰ = ۳۰$ پس $۲۰ = ۲۰ \times ۳۰$ و آن مقدار اجرت
 ایام عمل شد و $(۴۰ - ۱۰) \times ۸ = ۳۲۰ - ۸ = ۳۱۲$ مقدار جریمه غیر حاضری و ازین سبب
 $۲۰ \text{ ک} - (۳۲۰ - ۸) = ۳۸۰$ (۱ پوند + ۱۱ شلنگ + ۸ فلوس) $= ۳۸۰$ فلوس بحسب
 السؤال و بدین سبب $۲۰ \text{ ک} - ۳۲۰ = ۸ + ۳۲۰ = ۳۲۸$ بلکه $۳۸۰ = ۳۲۰ + ۳۸۰ = ۳۲۰$
 ۷۰۰ پس $۷۰۰ \text{ ک} = \frac{۷۰۰}{۲۸} = ۲۵$ ایام عمل و نیز $۴۰ - ۲۵ = ۱۵$ ایام غیر
 حاضری و هو المطلوب * سؤال هفتم کدام کسر است که اگر واحد بر صورت کسرافزوده شود
 آن کسریک ثلث گردد و اگر واحد بر مخرج آن افزوده شود آن کسریک ربع شود: جواب
 کسر مجهول را $\frac{ک}{ع}$ فرض کردم درین صورت $\frac{ک}{ع} = \frac{۱}{۳}$ و $\frac{ک}{ع} = \frac{۱}{۴}$ بحسب سؤال
 پس از روی ضرب مخرجین $۳ + ک = ۴$ و $۴ = ۳ + ک$ و بحسب التفریق
 $۴ - ک - ۳ = ۳ - ک - ۱ + ۴ = ۳ - ک$ بلکه $۳ - ک = ۴$ و چون $۴ = ۴$
 $۳ + ک$ بود درین صورت $۳ + ۱۲ = ۱۵$ شد پس کسر مطلوب $\frac{۴}{۱۵}$ برآمد *

مطلب سیزدهم در معادلات مرکب مربعی و آنرا (کواترک ایکویشن) گویند
 (کواتر) عبارت از مربع است باید دانست که متقابل مربعی دو قسم است یکی متقابل
 مربعی مفرد دوم متقابل مربعی مرکب چون ترکیب استخراج متقابل مربعی مفرد از
 مطلب دوازدهم ظاهر گردیده که رجوع به معادله مفرد میشود لهذا الحال بیان استخراج معادلات
 مرکب مربعی کرده میشود بدانکه معادله مرکب مربعی آنست که مشتمل بر مربع و شی باشد
 و آن منحصر در سه شکل است * شکل اول $ک + مر = ب$ * شکل دوم $ک - مر = ب$

= ب * شکل سیوم $\overline{ك} - \overline{م} = \overline{ب}$ * و این بعینه ثلثه مقترنات است و قاعده

استخراج مقدار $\overline{ك}$ که مجهول است برای این هر سه شکل در ذیل بیان کرده میشود *

قاعده اولی حرفی را که با مقدار مجهول در یک طرف مقابله وصل است مبدل با اعداد سازند و حرفی

را که در طرف آخر واقع است نیز با اعداد بدل کنند چرا که آن هر دو ضرورتاً اعداد معلوم خواهند بود

بعد از آن اگر با مجذور مقدار مجهول کدام عدد ماقبل باشد آنرا حذف کنند و باقی همه اعداد

مقابله را بر آن قسمت کنند و مربع نصف عدد ماقبل مجهول را بهر دو طرف مقابله بیفزایند تا طرفی

که در آن مقدار مجهول واقع است یک مجذور کامل شود پس ضلع مجذور هر دو طرف

مقابله استخراج کنند که مقدار مجهول بحسب مقصود متعین شود *

فائده چون ضلع مجذور هر یک مقدار مثبت و منفی هر دو میتواند شد پس برای ضلع

مقابله مربعی دو رقم ظاهر خواهد شد چنانکه ضلع مجذور $+ \overline{م}$ یکی ازین دو خواهد بود $+ \overline{م}$

خواه $- \overline{م}$ چرا که $(+ \overline{م}) \times (+ \overline{م})$ خواه $(- \overline{م}) \times (- \overline{م})$ هر یک $= + \overline{م}$ میشود و ضلع مجذور

$- \overline{م}$ خواه $- \overline{م}$ محال است پس ضلع مجذور یک طرف این مقابله همیشه منساوی یا مجموع

مقدار مجهول و نصف عدد ماقبل او خواهد بود *

فائده دوم در هر مقابله که دو مقدار مفروض اند یکی مربع مقدار مجهول و دیگر عدد ماقبل

مجهول که ضعف نصف خودش باشد و آن مقدار مجهول شی بود خواه از مضاعفات شی

درین صورت جذر آن مقابله صاف خارج میتواند شد و از آن مقدار مجهول که شی است نیز بخوبی

میتواند برآمد * مثلاً $\overline{ك} + \overline{م} = \overline{ب}$ خواه $\overline{ك} + \overline{م} = \overline{ب}$ درین صورت هرگاه

مربع نصف مبر هر دو طرف زیاده کنند و جذر بگیرند $\overline{ك}$ و نصف مبر در صورت اول =

$\left[\overline{ب} + \frac{1}{\overline{م}} \right] \overline{م} = \overline{ك} + \frac{1}{\overline{م}}$ و همچنین در صورت ثانی $\left[\overline{ب} + \frac{1}{\overline{م}} \right] \overline{م} = \overline{ك} + \frac{1}{\overline{م}}$ چون مقدار مبر

و $\overline{م}$ معلوم است پس ضرورتاً از روی تجنید بر رجوع بمقابله مفرد خواهد نمود *

فائده سیوم در شکل اول که $\overline{ك} + \overline{م} = \overline{ب}$ است اینجا $\overline{ك} + \frac{1}{\overline{م}} = \left[\overline{ب} + \frac{1}{\overline{م}} \right] \overline{م}$

خواهد بود و این جذر از دو حال خالی نیست $\left[\overline{ب} + \frac{1}{\overline{م}} \right] \overline{م}$ خواهد بود یا $\left[\overline{ب} + \frac{1}{\overline{م}} \right] \overline{م}$

چرا که هرگاه آن هر دو مضروب فی نفسه شوند حاصل $\overline{ب} + \frac{1}{\overline{م}}$ میشود پس برای رفع

چرا که $\frac{1}{۴}$ اعظم است از $\frac{1}{۴}$ پس قدر اول $(ک)$ اعنی $ک = + \left[\left(\frac{1}{۴} - م' - ب \right) + \frac{1}{۴} \right]$ مثبت خواهد بود بسبب هردو ارقام مثبت و قدر دوم $(ک)$ اعنی $ک = - \left[\left(\frac{1}{۴} - م' - ب \right) \right]$ مثبت خواهد بود نیز مثبت است بسبب اینکه $\frac{1}{۴}$ اعظم است از $\left(\frac{1}{۴} - م' - ب \right)$ پس $\left[\frac{1}{۴} - م' - ب \right]$ که $\frac{1}{۴}$ است اعظم خواهد بود از $\left[\left(\frac{1}{۴} - م' - ب \right) \right]$ پس ضرورت $- \left[\left(\frac{1}{۴} - م' - ب \right) \right] + \frac{1}{۴}$ همیشه مقدار مثبت خواهد شد و ازین سبب هرگاه $ک - م' = ب$ شود که شکل سیوم است مینویسم $ک = + \left[\left(\frac{1}{۴} - م' - ب \right) + \frac{1}{۴} \right]$ و نیز $ک = - \left[\left(\frac{1}{۴} - م' - ب \right) \right] + \frac{1}{۴}$ مبرای مثبت مقدار و باید دانست که درین شکل سیوم اگر $(ب)$ اعظم باشد از $\frac{1}{۴}$ پس سؤال صریح غیر ممکن خواهد بود بسبب اینکه مجذور کدام مقدار مثبت باشد یا منفی هرگز منفی نمی تواند شد و هرگاه $(ب)$ اعظم از $\frac{1}{۴}$ باشد یک مقدار منفی خواهد بود درین صورت $\left[\left(\frac{1}{۴} - م' - ب \right) \right]$ محال و غیر ممکن خواهد بود *
مثال اول $ک + ۴ = ۱۴۰$ و مقدار $ک$ مطابق است چون بحسب زیادت مجذور نصف عدد ماقبل $ک$ که چهار است $ک + ۴ = ۱۴۰ = ۴ + ۱۳۶$ و بحسب التجذیر $ک + ۲ = ۱۲$ ازین سبب $ک = ۱۲ - ۲ = ۱۰$ * مثال دوم $ک - ۶ = ۸$ و مقدار $ک$ مطلوب است چون بحسب اسقاط متداخلین $ک - ۶ = ۸۰ = ۸ - ۷۲$ و بحسب زیادت مجذور نصف عدد ماقبل $ک$ که ۶ است $ک - ۶ = ۹ + ۷۲ = ۸۱$ و بحسب التجذیر $ک - ۳ = ۹$ ازین سبب $ک = ۹ + ۳ = ۱۲$ * مثال سیوم $ک + ۸ = ۲۰$ و مقدار $ک$ مطلوب است چون بحسب جبر $ک + ۸ = ۲۰ = ۷۰ - ۵۰$ و بحسب قسمت علی دو که عدد ماقبل مجذور است $ک + ۴ = ۴۵ = ۴۵ + ۷۰ = ۱۱۵$ و بحسب زیادت مجذور نصف عدد ماقبل $ک$ که ۴ است $ک + ۴ = ۴۹ = ۴ + ۴۵$ و بحسب التجذیر $ک + ۲ = ۷$ پس $ک = ۷ - ۲ = ۵$ * مثال چهارم $ک - ۳ = ۶$ و مقدار $ک$ مطلوب است اینجا بسبب قسمت علی ۳ که عدد ماقبل مجذور است $ک - ۳ = ۲ + ۲ = ۴$

بیان سوالات

سؤال اول * کدام دو عدد اند که تفاضل ما بین آنها هشت و مسطح آنها ۲۴۰ است .
جواب اصغرا ک فرض کردم پس اعظم (ک + ۸) شد و هرگاه هر دو را با هم ضرب کردم
ک × (ک + ۸) = ۲۴۰ بحسب السؤال درین صورت ک + ۸ = ک = ۲۴۰ و بحسب زیادت
مربع نصف عدد ما قبل ک میشود ک + ۸ = ک + ۱۶ = ۲۴۰ و بحسب التجذیر
ک + ۱۶ = ۴۰ پس ک = ۴۰ - ۱۶ = ۲۴ و این مقدار عدد اقل است پس اعظم ۱۲ + ۸ =
۲۰ و هو المطلوب . سؤال دوم قسمت کنند عدد شصت را بدو حصه بحيثیکه مسطح آن در دو
۸۶۴ باشد . جواب حصه اعظم را ک فرض کردم پس اصغر ۶۰ - ک شد درین صورت ک ×
(۶۰ - ک) = ۸۶۴ بحسب السؤال پس ک - ۶۰ = ک = ۸۶۴ - ۹۰۰ = ۹۰۰ + ۸۶۴ - ۹۰۰ =
۳۶ و بحسب التجذیر ک = ۳۰ = ۳۶ - ۶ پس ک = ۳۰ + ۶ = ۳۶ و آن مقدار حصه اعظم است
پس اصغر = ۲۴ و هو المطلوب . سؤال سوم * کدام دو عدد اند که مجموع آنها ده است و مجموع
مربعین آنها پنجاه و هشت . جواب عدد اعظم را ک فرض کردم و مجموع را که ده معلوم است
هر فرض نه و دوم پس اصغر م - ک شد و مجموع مجدورین را که نیز معلوم است ب فرض کردم پس
ک + (م - ک) = ۲ = م - م + ک = م بحسب السؤال بلکه ک + م - م = م - م = م - م =
م = م بحسب قسمت علی دو بلکه ک - م = م - م = م - م = م - م = م - م = م - م =
درین صورت ک - م = م = م + م = م + م = م + م = م + م = م + م = م + م =
م پس ک - م = م = م - م = م - م = م - م = م - م = م - م = م - م = م - م =
اعظم است و چون م - م = م - م = م - م = م - م = م - م = م - م = م - م = م - م =

وازين سبب عدد اعظم ۷ و عدد اصغر ۳ برآمد \therefore سؤال چهارم شخصی چادری خرید و بقیمت بست و چهار روپيه آنرا فروخت و جمع بحساب في صد مثل اصل خرید حاصل شد پس مقدار اصل قیمت و مقدار نفع چه باشد \therefore جواب اصل قیمت را که فرض کردم پس مقدار نفع ۲۴ - ک شد درینصورت بحسب اربعه متناسبه که ۱۰۰ : ک :: ک : ۲۴ - ک \therefore است بحسب سؤال پس بحسب مساوات مسطح الطرفين و وسطین $ک = \frac{۱۰۰ \times (۲۴ - ک)}{۱۰۰}$ $۲۴۰۰ - ۲۴ک = ۱۰۰ک + ۱۰۰ک$ و بحسب زیادت مربع نصف عدد ماقبل ک میشود $ک + ۱۰۰ = ۲۴۰۰ + ۲۴ک = ۲۴۰۰ + ۴۹۰۰$ و بحسب التجذیر $ک + ۷۰ = ۸۰$ پس $ک = ۸۰ - ۷۰ = ۱۰$ اصل قیمت چادر پس ۴ = نفع شد \therefore

سؤال پنجم شخصی نرگاوان بقیمت هشتاد روپيه خرید کرد بحیثیتیکه اگر چهار رأس زیاده میشد قیمت في نرگاوان قیمت حال یک روپيه کم میشد پس نرگاوان چند باشد \therefore جواب عدد نرگاوان را که فرض کردم پس قیمت في رأس $\frac{۸۰}{ک}$ شد و بحسب زیادت چهار رأس قیمت في رأس $\frac{۸۰}{ک+۴}$ گردید درینصورت $\frac{۸۰}{ک} = ۱ + \frac{۸۰}{ک+۴}$ بحسب السؤال شد بلکه $۸۰ = ۱ + \frac{۸۰}{ک+۴}$ بحسب الضرب بلکه $۸۰ک = ۳۲۰ + ک + ۴ک + ۴ک$ بحسب الترفیع بلکه $ک + ۴ = ۳۲۰$ بحسب اسقاط متداخلین بلکه $ک + ۴ = ۳۲۰$ و بحسب زیادت مربع نصف عدد ماقبل ک بلکه $ک + ۲ = ۱۸$ بحسب التجذیر بلکه $ک = ۱۸ - ۲ = ۱۶$ و این عدد نرگاوان مطلوب است \therefore سؤال ششم کدام دو عدد اند که مجموع آنها و حاصل الضرب آنها و تفاضل مجذورین آنها همه مساوی یک دیگر اند \therefore جواب عدد اعظم را که و عدد اصغر را $ع$ فرض کردم درینصورت $ک + ع = ع$ و نیز $ک + ع = ع$

$ک - ع = ع$ بحسب السؤال و نیز واحد $ع = \frac{ک - ع}{ک + ع}$ $ع - ک = ع$ که خارج القسمة است بلکه $ک = ع + ۱$ و ازين سبب $(ع + ۱) = ع + ۲$ بلکه $ع = ۱ + ع - ع = ۱$ و بحسب زیادت مربع نصف عدد ماقبل $ع$

میشود $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$ و بحسب التجذیر $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ پس $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

ضروراً $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و هرگاه این معادله را تبدیل

بعدد کرده شود باعتبار کسور اعشاریه پس $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و هو المطلوب

سؤال هفتم کدام چهار عدد اندامی نسبت مددی که تفاضل مابینیا متساوی است و حاصل

الضرب طرفین ۴۵ و حاصل ضرب وسطین ۷۷ جواب عدد اول را که فرض کردم و مقدار

تفاضل مشترک را که درینصورت $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ مقدار

هر چهار عدد باشد پس مسطح الطرفین $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

بحسب السؤال درینصورت $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

بحسب القسمة باشد $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

بحسب منابله مسطح الطرفین بلکه $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

مربع نصف عدد ماقبل که و بحسب التجذیر $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

اربعه ۳ و ۷ و ۱۱ و ۱۵ شد و هو المطلوب و سؤال هشتم کدام سه عدد اندامی نسبت متوالیه

هندسی که مجموع آنها ۱۴ و مجموع جذورهای آنها ۸۴ است جواب هر سه اعداد را

که ر و فرض کردم چون در سه اعداد متوالیه علی نسبت هندسی مسطح الطرفین

مساروی مربع وسطی باشد درینصورت $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$

بلکه $ر^۲ - ۱۰ = ۱۶$ بلکه $ر^۲ = ۱۰ + ۲۵ = ۳۵$ بحسب زیادت موبع نصف عدد ما قبل
 پس $ر - ۵ = ۳$ بحسب التجذیر بلکه $ر = ۳ + ۵ = ۸$ و ضرورتاً $۱۴ = ۱۴ - ۷ - ۷ = ۱۴ -$
 $۴ - ۸ = ۲$ پس اعداد ثلثه ۲ و ۴ و ۸ مطلوب است * سؤال نهم کدام دو عدد اند که مجموع
 آنها سه معلوم است و مسطح آنها معلوم و مقصود است دانستن مجموع مجذورین آنها
 و تعبیر آنها و مال مال آنها پس طریق آن چه باشد: جواب آن هر دو را فرض کردم که $و$ و $ک$
 پس $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$ بحسب السؤال بلکه $(ک + و) = (سه - و + و) = سه$ و $ک = سه - و$
 $ک + و = سه$ بحسب التریع و $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$ و $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$
 بلکه $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$ و $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$ و $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$
 $(سه - و) \times سه$ بحسب الضرب بلکه $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$ و $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$
 $سه - و$ بلکه $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$ و $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$ و $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$
 $(ک + و)$ و ازین سبب مجموع $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$ و $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$
 چون $(ک + و) \times (ک + و) = (سه - و) \times سه$ بحسب الضرب بلکه $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$
 $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$ و $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$ و $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$
 $سه - و = سه - و$ و $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$ و $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$
 پس ضرورتاً $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$ و $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$ و $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$
 مجموع مال مال آنها و همچنین تا هر جا که خواهند اخراج کنند * سؤال دهم کدام چهار عدد اند
 عالی نسبت هندی متوالی که مجموع آنها معلوم است و مجموع مجذورهای آنها نیز
 معلوم است و مقصود است استخراج آن اعداد: جواب وسطین را $ک$ و $و$ فرض کردم
 درینصورت طرف اول $ک$ و طرف آخر $و$ گردید بحسب خاصه نسبت پس مجموع وسطین را
 سه فرض کردم و مسطح آنها درینصورت مجموع طرفین $م - سه$ خواهد بود بحسب السؤال
 و مسطح طرفین نیز خواهد شد بحسب خاصه اربعه متناسبه و ازین سبب $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$
 ۲ و بدوجب سؤال نهم و نیز $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$ و $ک + و = سه$ و $ک = سه - و$

$\times (ک - ب) \times (ک - س) = ۰$ صورت یک معادله کعبی خواهد شد یا معادله سه مقداری
 و نیز حاصل ضرب چهار از آنها مثل $(ک - م) \times (ک - ب) \times (ک - س) \times (ک - س)$
 $= ۰$ صورت یک معادله مالمالی خواهد شد یا صورت یک معادله چهار مقداری و هكذا بعد
 ذلک پس درین صورت هریک از آن مقادیر معلومات که در مقابل معادل مفرد مجهول
 بودند در معادله مرکب اعظم حاصل ضرب هریک در مقدار مجهول است یا هریک با مقدار
 مجهول وصل کرده شده اند * مثلاً اگر هریک مقدار که مروب و س و س فرض کرده شده است
 هرگاه یک طرف آورده و برای معادله مالمالی با هم ضرب کرده شود مثل $(ک - م) \times$
 $(ک - ب) \times (ک - س) \times (ک - س)$ همه ارقام این مقابل معدوم خواهد شد و مجموع
 مساوی صفر که لاشیء است خواهد بود چرا که در اینجا سوای آن هر چهار مقدار که بمقام
 ک آورده شده اند دیگر نیستند پس حاصل ترکیب معدوم خواهد بود و مساوی معادله
 منفی که از ترکیب امثال هریکی از آن هر چهار ضلع اول حاصل است یا از ترکیب هریکی
 از آن هر چهار مقدار معلومه پیدا میشود خواهد بود و بعد از مساواة و ترکیب همه امثال مقادیر
 معلومه که شامل مقدار مجهول خواهد بود منفی خواهد افتاد * مثلاً اگر چهار مقدار مروب
 و س و س را بعدد تعبیر کنیم ۱ و ۲ و ۳ و ۴ پس ضرورتاً در مال مالمالی معادله $ک - ۱۰ + ک +$
 $ک - ۳ + ک - ۵ + ک + ۲۴ = ۰$ خواهد بود و بلا شبهه است که اینجا دیگر مقدار ک سوای
 این هر چهار متعین نمیتواند شد چرا که اگر کدام عدد دیگر درین معادله بجای ک متعین
 کرده شود هیچ از ارقام معدوم نمیتواند شد و این بسبب آنست که در معادله مذکور مقدار
 ک را که مختلف است هر عددی که از اعداد اربعه مذکوره فرض کنیم میتواند شد و درین صورت
 بسبب حاصل منفی مساواة با صفر است بحسب مناسب این معادله و چون مقادیر مقابل
 مفرد مثبت و منفی هر دو میتواند شد چنانکه اگر فرض کنیم $ک = - م و ک = ب و ک =$
 $= - س و ک = ۵$ اینجا خواهند بود $ک + م = ۰ و ک - ب = ۰ و ک + س = ۰ و ک =$
 $- ۵ = ۰$ و ازین سبب در مالمالی معادله $(ک + م) \times (ک - ب) \times (ک + س) \times (ک =$
 $- ۵) = ۰$ آن همه مقادیر معلومه $- م + ب - س + ۵$ ضلعهای آن مقابل خواهند بود پس
 نشانها و عدد ما قبل این مقابل بموجب نقشه مفصله ذیل بخوبی مفهوم خواهد شد * مثلاً مقابل

متوالیه خواهد بود بدینصورت $k - m = 0$ مضروب

کے بے مضروب فیہ

کے۔ م کے۔ ب کے۔ ب م = حاصل الضرب مربعی معادلہ است

وهرگاه این را در $k - s = 0$ ضرب کنیم حاصل $k^2 - (m + b + s)(k + s) + (mb + ms + bs + s^2) = 0$ این مرکب کعبی معادله است و هرگاه این را در $k - s = 0$ ضرب کنیم حاصل $k^2 - (m + b + s)(k + s) + (mb + ms + bs + s^2) = 0$ این معادله مائلی است در اینجا لحاظ باید کرد که عدد ماقبل رقم دوم مساوی مجموع همه مقادیر معلومه است مع تبدیل نشانهای مثبت و منفی و عدد ماقبل رقم سوم مساوی مجموع حاصل ضربهای آن همه مقادیر از روی ضرب آن دو و مقادیر بایک دیگر است و عدد ماقبل رقم چهار مساوی مجموع حاصل ضرب سه سه مقادیر است و رقم آخر مساوی با حاصل ضرب همه آن مقادیر با یکدیگر است مع نشان مثبت و منفی بحسب مناسب و نیز لحاظ باید کرد که همه نشانهای مثبت و منفی جمع ارقام بترتیب واقع شده اند منفی بعد مثبت و رقم اول همیشه مثبت و بدون عدد ماقبل می باشد و آن مقدار مضاع اعظم مجهول است و رقم دوم مضاع مجهول که تحت مضاع اعظم است مضروب در مجموع مقادیر معلومه مع نشان منفی است و رقم سوم مضاع تحتانی رقم دوم است مع مجموع حاصل ضرب دو دو مقادیر معلومه و ازین سبب مثبت واقع خواهد شد و همچنین رقم چهارم مضاع تحتانی رقم سوم میشود مع مجموع حاصل ضربهای سه سه مقادیر معلومه و ضروراً منفی واقع خواهد شد و همچنین اگر بعد آن دیگر مضاع تحتانی هم باشند بهمان نسبت واقع میشوند و ازین بیان ظاهر است که اگر همه مقادیر معلومه مثبت باشند پس همه نشانهای ارقام مضاع اعظم مثبت و منفی خواهد بود بالترتیب و اگر همه مقادیر معلومه منفی بودند همه ارقام مثبت خواهند بود و ازینجا ظاهر شد که هرگاه همه مقادیر مقابلۀ مفرد و منفی باشند تبدیل نشان نخواهد شد و بالعکس هر قدر که مقادیر مثبت در هر یک متبایه خواهند بود همان قدر نشانهها

متبدل از طرف مثبت بطرف منفي يا از طرف منفي بطرف مثبت خواهند شد و باقي همه منفي
و بدین سبب در مربعی مقابله اگر دو و مقدار دو متقابلین مفردین مثبت باشند یا یکی منفي بود پس
یک نشان مثبت و یک نشان منفي خواهد افتاد چنانکه درین مقابله $ك^2 - (م + ب)ك + مرب$
 $= 0$ خواه $(ك - م) \times (ك - ب) = 0$ اینجا دو نشان مختلف است و ازین جهت
هر دو مقدار معلوم مقابله مفرد مثبت است و همچنین درین مقابله $ك^2 + (م + ب)ك + مرب = 0$
خواه $(ك + م) \times (ك + ب)$ اینجا در نشانها اختلاف نیست لهذا ضرورتاً هر دو مقابله معلومه
معادلین مفردین منفي خواهند بود و همچنین درین مقابله $ك^2 - (م - ب)ك - مرب = 0$
خواه $(ك - م) \times (ك + ب)$ چون اینجا هر دو نشان منفي اند پس ضرورتاً یک مقدار
معادله مفرد مثبت خواهد بود و یکی منفي چرا که رقم اول مثبت است و آخر منفي پس اینجا
تبدیل نشان رقم دویم ضرورتاً از طرف مثبت بطرف منفي خواهد شد و همچنین در کعبی مقابله ها
همه مقدار معلومه معادلات مفردة ممکن است که مثبت باشند یا همه منفي یا دو از آنها منفي
و یکی مثبت یا یکی منفي و دو مثبت چنانکه درین مقابله $(ك - م) \times (ك - ب) \times$
 $(ك - س) = 0$ نشانهای این معادله علی الترتیب مثبت و منفي خواهند بود چرا که عدد
منزل کعب سه و فرد است و این ارقام معلومه ضرورتاً همه مثبت خواهند بود و همچنین درین مقابله
 $(ك + م) \times (ك + ب) \times (ك + س) = 0$ هیچ جا نشان متبدل نخواهد شد بلکه همه نشان
مثبت خواهد افتاد و ضرورتاً ارقام معلومه این معادله همه منفي خواهند بود و همچنین درین معادله
 $ك^2 - (م + ب - س)ك + (م - م - س - ب)ك + مرب = 0$ یا $(ك - م)$
 $\times (ك - ب) \times (ك + س)$ دو نشان متبدل اند پس دو مقدار معلوم ازین معادله
مثبت اند و یکی منفي درین صورت اگر $م + ب$ اعظم از $س$ باشد عدد ماقبل رقم دویم
یعنی $م - ب + س$ ضرورتاً منفي خواهد بود و اگر $م + ب$ اصغر از $س$ باشد عدد ماقبل
رقم سیوم ضرورتاً منفي شود پس عدد ماقبل $ك$ یعنی $م - م - س - ب + س$ در همان صورت
منفي گردد و همچنین درین مقابله $ك^2 + (م + ب - س)ك + (م - م - س - ب)ك$
 $= مرب = 0$ چون اینجا صرف یک نشان متبدل است ازین سبب یکی از مقادیر
معلومه مثبت است و دیگر دو منفي درین صورت اگر $م + ب$ اصغر از $س$ باشد عدد ماقبل

رقم دوم منفی خواهد بود و سوم نیز ضرورتاً منفی شود و اگر $م + ب$ اعظم از $م$ باشد رقم دوم مثبت خواهد بود لیکن تبدیل در دیگر نشان بحسب دو مقدار دیگر خواهد شد * و از بیان این ترکیب رقم اخیر این معادله اعظم که مقسوم مغروض گردد حقیقت آن منکشف می شود و قاعده برای بهم رسانیدن هر مقدار در جمیع اقسام معادله حاصل می شود *

بیان دوم در قواعد و دران چند مسئله است

مسئله اولی در زیاده کردن یا ناقص کردن مقدار ضلع یک مقابل معلوم بتدریج کدام مقدار معلوم *
قاعده اولی کدام مقدار نو فرض کنند و آنرا مع مقدار معلوم با نشان مثبت خواه منفی حسب مطلوب وصل کنند و مضلعهای آنرا در همان مقابل به عوض مضلعهای مقدار مجهول درست سازند تا که یک مقابل نو بهم رسد و باید دانست که هرگاه در یک کعبی مقابل ضلع مرکب از ضلعین متساوین باشد پس آن مقابل فرو آورده می شود بطرف یک مقدار اصغر و بوسیله استخراج آن حصول مقدار مجهول آسان تر می شود مثلاً اول یک مربعی مقابل است $ک + ۸ = ۱۵ + ۰$ و میخواهم که مقابل دیگر از مقدار ۷ که مع هفت ناقص معادل مقدار $ک$ باشد درست سازم درین صورت $ک = ۷ - ۷$ فرض کردم و این را به عوض مقابل مذکور درست ساختم بدینصورت

$$ک = ۷ - ۷ - ۱۴ + ۷$$

$$۸ = ۷ - ۷ + *$$

$$۱۵ + * = ۱۵$$

$$۷ - ۷ - ۱۴ + ۷ = ۰$$
 و این مقابل مطلوب است

مثال دیگر $ک - ب + ب - ر = ۰$ و میخواهم که این معادله را در معادله مجهول دیگر بیارم که مقدار $ک$ بتدریج زائد باشد پس $ک = ۷ + ۷$ فرض کردم بدینصورت

$$\begin{aligned} \text{ک}^۲ &= \text{ع}^۲ + ۳\text{س} + \text{ع} + ۳\text{س}^۲ + \text{ع} + \text{س}^۲ \\ - \text{ب} \text{ک}^۲ &= - \text{ب} \text{ع}^۲ - ۲\text{ب} \text{س} - \text{ب} \text{س}^۲ \\ + \text{ب} \text{ک} &= + \text{ب} + \text{ب} \text{ع} + \text{ب} \text{س} \\ - \text{ر} &= - \text{ر} \end{aligned}$$

و مجموع این مقادیر = ۰ و این مقابله نومه مطلوب است

فائده در مثال اول دو مقدار ک در مقابله مفرد یکی - ۳ دویم - ۴ میتوان شد و همچنین دو مقدار در مقابله $\text{ع}^۲ - ۶\text{ع} + ۸ = ۰$ دو و چهار است و ازین سبب تفاضل هفت میشود چنانکه مطلوب است و همچنین در معادله ثانیه که کعبی است رقم اخیر معادله متبدل مساوی است با معلومات مقابله اصل بحسب تفاضل س و از سبب این معلومات اگر رقم اخیر کدام معادله معلوم شود مجهول بطور سهل خارج میتواند شد چنانکه از مثال واضح میشود * مثال $\text{ک}^۲ + \text{ک} - ۱۰\text{ک} + ۸ = ۰$ و میخواهم که مقابله نود درست کنم بحیثینیکه ضلع آن مع چهار ناقص برابر ک باشد فرض کردم $\text{ک} = \text{ع} - ۴$ پس

$$\begin{aligned} \text{ک}^۲ &= \text{ع}^۲ - ۱۲\text{ع} + ۴۸ - ۶۴ \\ + \text{ک} &= + \text{ع} - ۸ - ۴ \\ - ۱۰\text{ک} &= - ۱۰\text{ع} + ۴۰ \\ ۸ + &= ۸ + \\ \hline \text{مجموع} &= \text{ع}^۲ - ۱۱\text{ع} + ۳۰ = ۰ \end{aligned}$$

و این مقابله مطلوب است

و بحسب قسمت علی ع خواهد شد $\text{ع}^۲ - ۱۱\text{ع} + ۳۰ = ۰$ بلکه $\text{ع} = ۶$ و ضرورت $\text{ک} = ۲$ و درین مثال معادله معلومه بطرف یک معادله مربعی فرود آمده و رقم اخیر معدوم شد بسبب اختیار کردن - ۴ درین صورت - ۴ هم یکی از ضلعهای این معادله و مساوی ک است و چون ضلعهای مثبت هر یک مقابله متبدل میشود با مقدار منفی متساوی القدر و ضلعهای منفی با مقدار مثبت صرف بسبب تبدیل نشانههای ارقام علی الترتیب شروع از

فکج

لفظ دویم چنانکه ضلعهای مقابلہ $\text{ک}^{\text{ع}} - \text{ک}^{\text{ز}} - ۱۹$ $\text{ک}^{\text{ع}} + \text{ک}^{\text{ز}} - ۳۰ = ۰$ اینجا ۱ و ۲ و ۳ و ۴ است لیکن بسبب تبدیل نشان صرف دویم و سیوم مقابلہ $\text{ک}^{\text{ع}} + \text{ک}^{\text{ز}} - ۱۹$ $\text{ک}^{\text{ع}} - \text{ک}^{\text{ز}} - ۳۰ = ۰$ ضلعهای آن میشود ۱ و ۲ و ۳ و ۴ لهذا همه ضلعهای یک مقابلہ مثبت باشد خواه منتهی متعین میشود بحسب زیادت یا نقصان هریک ازان بقدر مقدار معلوم *

مسئله دویم در معدوم کردن رقم دویم در هریک مقابلہ که خواهند و طریقش آنست که عدد ماقبل رقم دویم را بر عدد منزل مضلع اعظم قسمت کنند و خارج را مع تبدیل نشان مثبت یا منتهی با کدام مفروض نورصل کنند و مضلعات بحسب معادله مطلوبه درست سازند پس رقم دویم معدوم خواهد شد مثال $\text{ک}^{\text{ع}} - ۸ \text{ک}^{\text{ز}} + ۱۵ = ۰$ میخواهم که معادله نو پیدا کنم که در آن رقم دویم نباشد پس الّا هشت را که عدد ماقبل رقم دویم بود برد و که عدد منزل مضلع اعظم است قسمت کردم خارج ۴ شد آنرا بتبدیل نشان با عدد مفروض دیگر که ۷ باشد وصل کردم و مضلعات آن ساختم بدینصورت $\text{ک}^{\text{ع}} - ۴ \text{ک}^{\text{ز}} + ۱۵ = ۰$ پس

$$\text{ک}^{\text{ع}} = ۸ \text{ک}^{\text{ز}} + ۱۵$$

$$۸ \text{ک}^{\text{ز}} - ۳۲ = ۸ \text{ک}^{\text{ز}} - ۳۲$$

$$۱۵ + \quad = ۱۵ +$$

$$۰ = ۱ - \quad \text{مجموع} = ۷$$

ازین مثال ظاهراست که هر معادله مربعی بدون تکمیل مجذور بسبب معدوم شدن رقم دویم حل میشود چرا که $\text{ک}^{\text{ع}} = ۱$ خواه $\text{ک}^{\text{ز}} = ۱$ پس $\text{ک}^{\text{ع}} = ۱۵ + ۱ = ۱۶ = ۴$ و این ضلع مطلوب است و مساوی با حاصل معادله مربعی میشود مثال دویم $\text{ک}^{\text{ع}} - ۹ \text{ک}^{\text{ز}} + ۲۶ = ۰$ و میخواهم که رقم دویم را در معادله نو معدوم کنم پس نه را که عدد ماقبل رقم دویم است بر $\text{ک}^{\text{ع}}$ که عدد منزل مضلع اعظم است قسمت کردم خارج ۳ شد و آنرا تبدیل با مثبت نموده با مفروض آخر که ۷ باشد وصل کردم $\text{ک}^{\text{ع}} = ۷ + ۳$ گردید درینصورت مضلعات آن بموجب معادله مذکوره درست ساختم حاصل مطلوب شد بدینصورت

$$\begin{aligned}
 ۲۷ + ۷۲ + ۹۲ + ۲۷ + ۷۲ &= ۲۷۰ \\
 ۸۱ - ۷۲ - ۸۴ - ۹۲ &= ۲۷۰ \\
 ۷۸ + ۷۲ + ۲۶ &= ۲۷۰ \\
 ۳۴ - &= ۳۴ -
 \end{aligned}$$

مجموع = ۷۲ - ۷۲ - ۱۰ = ۰ وهو المطلوب *

مثال سیوم $۸۲ - ۷۲ + ۱۰ = ۲۰$ پس میخواهم که رقم دویم معادله معدوم کنم پس هشت را که عدد ما قبل رقم دویم است بر ۴ که عدد منزل مضلع اعظم است قسمت نمودم خارج دو مثبت شد آنرا مع تبدیل نشان با ۷ که مفروض آخر است جمع نمودم $۲ - ۷ = ۵$ شد مضلعات آنرا جمع کردم مطلوب برآمد بدینصورت

$$\begin{aligned}
 ۱۶ + ۷۲ - ۲۴ + ۸۲ - ۷۲ &= ۱۶ + \\
 ۷۲ - ۷۲ + ۱۴ - ۸۲ + ۸۲ &= ۱۴ + \\
 ۲۰ - ۷۲ - ۲۰ - ۷۲ &= ۲۰ - \\
 ۲۰ - ۷۲ + &= ۲۰ - \\
 ۲۰ - &= ۲۰ -
 \end{aligned}$$

مجموع = ۷۲ - ۷۲ + ۱۴ - ۱۴ = ۰ وهو المطلوب *

مثال چهارم $۲۰ - ۷۲ + ۱۴ - ۱۴ = ۰$ پس میخواهم که رقم دویم را در معادله نو معدوم کنم پس ۲۰ را که عدد ما قبل رقم دویم است بر ۴ که عدد منزل مضلع اعظم است قسمت نمودم خارج $\frac{۲۰}{۴} = ۵$ شد و آنرا مع تبدیل نشان با ۷ که مفروض آخر است جمع کردم $۲۰ - ۷۲ + ۱۴ - ۱۴$ شد پس مضلعات آن بحسب معادله مطلوبه حاصل ساخته بدینصورت

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

قارده متسوم علیهای رقم اخیر بهم باید رسانید که از روی قسمت صحیح بر کدام کدام
رقم قسمت می پذیرد و هر یکی از آن متسوم علیه ای را یکی بعد دیگری بعوض مقدار مجهول
متعین ندوده مضامعات آن بحسب مقابله مطلوبه درست سازند و چون ارتقام مثبت و منفی
معدوم کننده یک دیگر اند لهذا آن متسوم علیه ها تبدیل به مثبت و منفی برای هر یکی از ضلعهای
آن مقابله خواهند شد و اگر هیچ یکی از این متسوم علیه ها حسب مطلوب نبود پس ضلعهای آن مقابله
اصم خواهند بود مثبت باشند خواه منفی خواه سوال محال خواهد بود و نیز اگر متسوم علیه های
رقم اخیر کثیر باشند پس آن مقابله را در دیگر مقابله اصغر بطریق زائد و یا ناقص بموجب مسئله
اولی بقدر یک مقدار معلوم و حسب مناسب درست سازند مثلاً اول $\frac{۴}{۵}$ - $\frac{۳}{۲}$ -
 $\frac{۷}{۶} + \frac{۱۰}{۸}$ = پس ضاع اول که مجهول است چه باشد چون متسوم علیه های رقم اخیر که ده است
 $+ ۱$ و $- ۱$ و $+ ۲$ و $- ۲$ و $+ ۳$ و $- ۳$ و $+ ۴$ و $- ۴$ و $+ ۵$ و $- ۵$ و $+ ۶$ و $- ۶$ و $+ ۷$ و $- ۷$ و $+ ۸$ و $- ۸$ و $+ ۹$ و $- ۹$ و $+ ۱۰$ و $- ۱۰$ است و هرگاه رقم اخیر هر مقابله مساوی

با حاصل ضرب همه ضلعهای این مقابلہ در یک دیگر می باشد لهذا ضرورت حاجت بهم رسانیدن مقسوم علیه ها در عدد شد و آنها را علی التوالی با مقدار ک که مجهول است بدل کرده مضلغات بحسب مقابلہ مطلوبہ درست ساختیم بدینصورت

$$\text{ک} = ۱ - \text{درینصورت} \quad ۱ - ۴ - ۷ + ۱۰ = ۰$$

$$\text{ک} = ۱ - \text{درینصورت} \quad ۱ - ۴ + ۷ + ۱۰ = ۱۲$$

$$\text{ک} = ۲ - \text{درینصورت} \quad ۸ - ۱۶ - ۱۴ + ۱۰ = ۱۲$$

$$\text{ک} = ۲ - \text{درینصورت} \quad ۸ - ۱۶ + ۱۴ + ۱۰ = ۰$$

$$\text{ک} = ۵ - \text{درینصورت} \quad ۱۲۵ - ۱۰۰ - ۳۵ + ۱۰ = ۰$$

ازین سبب $۱ + ۲ - ۵ + ۵$ این سه ضلع فرداً مقدار ک مجهول مطلوب است * مثال دوم $۱ - ۴ - ۷ + ۱۰ = ۳۲ + ۵ - ۸ = ۰$ پس مقدار ۵ چه باشد درینجا معادلہ مذکورہ را بطرف معادلہ دیگر تبدیل کردم تا مقسوم علیه ها اصغر و کمتر واقع شوند پس فرض کردم $۵ = \text{ک} + ۱$

$$\text{درینصورت} \quad ۵ = \text{ک} + ۱ \quad ۴ = \text{ک} + ۶ \quad ۱۶ = \text{ک} + ۳۲ \quad ۱۴ = \text{ک} + ۱۰$$

$$۱۰ - ۴ = ۵ - \text{ک} \quad ۱۶ - ۱۴ = ۲ - \text{ک} \quad ۳۲ - ۱۰ = ۲۲ - \text{ک}$$

$$۸ - ۵ = ۳ - \text{ک} \quad ۱۶ - ۱۴ = ۲ - \text{ک} \quad ۳۲ - ۱۰ = ۲۲ - \text{ک}$$

$$۳۲ + ۲۲ = ۵۴ \quad * \quad * \quad * \quad * \quad * \quad * \quad * \quad * \quad * \quad * \quad * \quad * \quad * \quad * \quad *$$

$$\text{ک} = ۲۱ + ۱۶ - ۴ - ۱ = ۰$$

این مقابلہ نواست

پس مقسوم علیه های رقم اخیر که ۲۱ است حاصل کردم $۱ - ۳ + ۳ - ۷ + ۷ - ۲۱$ و ۲۱ شد و هرگاه آنها را از مقدار ک بدل کرده معادلہ درست ساختیم بدینصورت شد

$$۰ = ۲۱ + ۱۶ - ۴ - ۱$$

$$۳۲ = ۲۱ + ۱۶ + ۱ - ۱$$

$$۰ = ۲۱ + ۴۸ - ۵۴ - ۸۱$$

$$۹۶ = ۲۱ + ۴۸ + ۵۴ - ۸۱$$

چون دیگر هیچ عدد از مقسوم علیه ها حسب مطلوب نبود لهذا بهمین اکتفا کرده شد و درینصورت

تکد

واحد و سه مقدار ک مجهول برآمد پس $۷ = ۲$ خواه ۴ شده ۱۱ مثال سیوم $۷ + ۳$ مر ۷
 $۴ - ۱۲ = ۰$ پس درینجا مقدار ک مجهول است و چون مقسوم علیه های
 رقم اخیر که ۱۲ مر است ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲
 میشود درینصورت بحسب تبدیل آنها با مقدار ک مضاعفات آنها بدینصورت شد

$$۷ = ۱ \text{ پس } ۱ + ۳ - ۴ - ۱۲ = ۱۲ -$$

$$۷ = ۱ - ۱ \text{ پس } ۱ + ۳ + ۴ - ۱۲ = ۶ -$$

$$۷ = ۲ \text{ پس } ۸ + ۱۲ - ۸ - ۱۲ = ۰$$

$$۷ = ۲ - ۱ \text{ پس } ۸ + ۱۲ + ۸ - ۱۲ = ۰$$

$$۷ = ۳ \text{ پس } ۲۷ + ۲۷ - ۱۲ - ۱۲ = ۳۰$$

$$۷ = ۳ - ۱ \text{ پس } ۲۷ + ۲۷ + ۱۲ - ۱۲ = ۰$$

درینصورت سه ضلع اضنی ۲ مر خواه ۲ مر خواه ۳ مر $۷ = ۷$ مجهول است و هوالمطلوب *

مسئله چهارم در متعین نمودن ضلعهای متقابل بموجب قاعده (سرایزک نیوتن) ^(۳) که

از ترکیب مقسوم علیه های صحیح مقرر نموده است *

قاعده اول مقدار مجهول را با سه عدد یا زیاده ازان از اعداد متوالیه بر نسبت عددی
 متبدل سازند مثل ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و بعد ازان مقابلات نو بحسب متقابل مطلوبه از هر واحد
 ازان اعداد حاصل ساخته حاصل را و مقسوم علیه های حاصل طرف اخیر را در میان خطهای

(۳) حکیمی برون که جمیع حکمای فرنگ اورا امام رئیس خرد پنداشته اند حنیف مذکور در سنه ۱۶۱۲ عیسوی

مطابق سنه ۱۰۲۱ هجری قدسی پیدا شده در سنه ۱۷۲۶ عیسوی مطابق ۱۱۳۹ هجری قمری وفات یافت *

هذا قول اشرف من اقوال الشریفة

وهو ان كان التباعد بين الجسمين محسوسا فهما يتجاذبان بحسب تكون قوة التجاذب بها وقد مر مربع التباعد
 متناسبي التکافی مثلا لیکن $م ر آ ب م$ اجساما بحسب تكون $م ر آ ب م$ متناسوبية التباعد و لیکن بعد
 ا من م واحد ا خطیا و بعد ب من م ۲ و بعد ح من م ۳ فتكون قوة التجاذب بين م ر
 واحد ا وقوة التجاذب بين م ب ربعا وقوة التجاذب بين م ح تسعا و علی هذا القیاس * وهذه
 القاعدة عامة لجميع الاجسام من ا ب تقسم كائنت ارضية او سماوية سفلية او علوية *

مستقیم مقابل ارقام آن اعداد علی الترتیب بنویسند و بعد از آن از میان آن مقسوم علیه ها اعدادی را که علی نسبت متوالیه عددی باشند صعوداً خواه نزولاً و تفاضل مابین آنها بقدر عدد ماقبل مضلع اعظم بود در میان خط دیگر مقابل یک دیگر بنویسند پس عددی را که محاذی صفر بهم رسد آنرا بر تفاضل مشترک قسمت سازند خواه عددی دیگر مناسب از همان ارقام مابین آن بهم رسانند و ماقبل خارج قسمت نشان زائد یا ناقص حسب مناسب ثبت نموده مقدار مجهول را از آن تبدیل ساخته ضلع مقابله حاصل سازند و هر جا که در یک سلسله متوالیه عددی متعین نشود ضرورتاً هر یک اعداد جدا جدا که مقابل صفر واقع شوند از امتحان برآورده خواهند شد * مثال ک-ک-۱۰-ک+۶=۰ پس مقدار ک چه باشد اینجا مقدار ک را با اعداد متوالیه عددی ۲ و ۱ و ۰ و -۱ تعبیر نموده بحسب مقابله مطلوبه از هر یکی مقابلات نو درست ساختیم بدینصورت شد

$$ک = ۲ \text{ پس } ۱۰ - = ۶ + ۲۰ - ۴ - ۸$$

$$ک = ۱ \text{ پس } ۴ - = ۶ + ۱۰ - ۱ - ۱$$

$$ک = ۰ \text{ پس } ۶ = ۶ + ۰ \cdot ۰ \cdot ۰$$

$$ک = -۱ \text{ پس } ۱۴ = ۶ + ۱۰ + ۱ - ۱ - ۱$$

بعد از آن اعداد متوالیه را مع حاصل طرف اخیر آنها و مقسوم علیه های حاصل آنها و اعداد غیر مشترکه آنها مابین خطوط مستقیم نوشتیم بدینصورت

سلسله اعداد	حاصل	مقسوم علیه های حاصل	سلسله دوم از مقسوم علیه ها
۲	۱۰ -	۱ و ۲ و ۵ و ۱۰	۵
۱	۴ -	۱ و ۲ و ۴	۴
۰	۶ +	۱ و ۲ و ۳ و ۶	۳
-۱	۱۴ +	۱ و ۲ و ۷ و ۱۴	۲

چون در اینجا رقم سه مقابل صفر واقع شده پس آنرا بر واحد که تفاضل مشترک است قسمت نمودم نیز خارج سه شد چون از سه مثبت مطلوب حاصل نمی شود لهذا آنرا منفی نموده آنرا

از مقدار ک بدل کردم پس $-۲۷ - ۹ + ۳۰ + ۶ = ۰$ میشود درین صورت -۳ ضلع مطلوب است $\textcircled{۰}$ مثال دوم ۲ ک -۵ ک $+۴$ ک $-۱۰ = ۰$ پس مقدار ک چه باشد: جواب مقدار ک را با اعداد متوالیه ۱ و ۰ و -۱ و -۲ تعبیر کردم و مقابلات درست ساختم بدین صورت

$$۲ = ک \quad \text{پس} \quad ۱۶ - ۸ + ۲۰ - ۱۰ = ۶$$

$$۱ = ک \quad \text{پس} \quad ۲ - ۵ + ۴ - ۱۰ = ۹$$

$$۰ = ک \quad \text{پس} \quad ۰ \quad ۰ \quad ۰ \quad ۰ = ۱۰$$

$$-۱ = ک \quad \text{پس} \quad -۲ - ۵ - ۴ - ۱۰ = ۲۱$$

$$-۲ = ک \quad \text{پس} \quad -۱۶ - ۲۰ - ۸ - ۱۰ = ۵۴$$

اعداد سلسله	اعداد حواصل	مقسوم علیه ها	سلسله دریم از مقسوم علیه ها
۲	- ۶	۱ و ۳ و ۶	۱
۱	- ۹	۱ و ۳ و ۹	۳
۰	- ۱۰	۱ و ۲ و ۵ و ۱۰	۵
- ۱	- ۲۱	۱ و ۳ و ۷ و ۲۱	۷
- ۲	- ۵۴	۱ و ۲ و ۳ و ۶ و ۹	۹

چون پنج مقابل صفرو واقع شده لهذا انرا بر تفاضل مشترک که مساوی عدد مقابل مضلع اعظم است قسمت نمودم خارج قسمت $\frac{۲}{۶}$ گردید و آن مقدار ک مطلوب است $\textcircled{۰}$ مثال سوم ۲ ک -۹ ک $+۲۹$ ک $-۱۸۰ = ۰$ پس مقدار ک چه باشد: جواب مقدار ک را با اعداد متوالیه ۱ و ۰ و -۱ و -۲ تعبیر کردم و مقابلات درست ساختم بدین صورت

$$۲ = ک \quad \text{پس} \quad ۱۶ - ۸ + ۱۱۶ - ۱۸۰ = ۷۰$$

$$۱ = ک \quad \text{پس} \quad ۱ - ۱ + ۲۹ - ۹ - ۱۸۰ = ۱۴۴$$

$$۰ = ک \quad \text{پس} \quad ۰ \quad ۰ \quad ۰ \quad ۰ = ۱۸۰$$

$$-۱ = ک \quad \text{پس} \quad -۱ - ۱ + ۲۹ + ۹ - ۱۸۰ = ۱۶۰$$

$$-۲ = ک \quad \text{پس} \quad -۱۶ - ۸ + ۱۱۶ + ۱۸۰ = ۹۰$$

سلسله اعداد	حواصل	مقسوم علیه ها
۱	۷۰	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ و ۱۴ و غیره
۲	۱۴۰	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ و ۱۴ و غیره
-	۱۸۰	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ و ۱۴ و غیره
۱-	۲۶۰	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ و ۱۴ و غیره
۲-	۹۰	۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ و ۱۴ و غیره

سلسله دویم مقسوم علیه	سلسله سیوم مقسوم علیه	سلسله چهارم مقسوم علیه	سلسله پنجم مقسوم علیه
۱	۲	۴	۷
۲	۳	۴	۶
۳	۴	۳	۵
۴	۵	۲	۴
۵	۶	۱	۳

چون در اینجا چهار سلسله متوالیه از مقسوم علیه ها حاصل شده و در هر چهار سلسله صفر مقابل عدد سه و چهار و پنج واقع شده و چون تفاضل مشترک و احداست لهذا از روی قسمت هم همان اعداد حاصل شدند و چون آنها را امتحان کردم $+۳$ و $+۴$ و -۳ و -۴ این همه اعداد فردا مساوی ک حاصل شدند *

مسئله پنجم در استخراج ضلع اول معادله کعبی بطریق خاص

قاعده اول رقم دوم معادله کعبی را که رقم مال است بموجب مسئله دوم معدوم سازند پس آن معادله کعبی بطرف شکل هذا را جمع خواهد شد $ک^۳ + م ک^۲ + ب = ۰$ و چون مقدار صروب ضرورتاً اعداد معلوم خواهند بود پس آنها را مع نشان اصلی آنها را رقم ذیل بدل سازند که حاصل $ک^۳ - م ک^۲ - ب = ۰$

$$ضلع مطلوب شود ک = \sqrt[3]{\left(\frac{۱}{۲۷} م + \frac{۱}{۲۷} ب\right)} + \sqrt[3]{\left(\frac{۱}{۲۷} م - \frac{۱}{۲۷} ب\right)}$$

= ضلع مطلوب و باید دانست که این قاعده متفرع است از طریق مفصله ذیل * مثلاً معادله

فکه

کعبی را رجوع بشکل مذکور نمودم بدین صورت $\text{ک}^۲ + \text{مر}^۲ = \text{ب}^۲$ و فرض کردم $\text{ع} + \text{ر} =$
 $\text{ک}^۲$ و $\text{ع} - \text{ر} = \text{مر}^۲$ پس اینجا بسبب تبدیل این مقادیر معادله مذکوره بدین صورت خواهد شد
 $\text{ع}^۳ + \text{ر}^۳ + \text{ع}^۲\text{ر} + \text{ر}^۲\text{ع} + \text{مر}^۲ = (\text{ع} + \text{ر}) \times \text{مر}^۲ + \text{ر}^۳ + \text{ع}^۳ + \text{ر}^۲\text{ع} + \text{ع}^۲\text{ر} + \text{مر}^۲$
 $(\text{ع} + \text{ر}) = (\text{ع} + \text{ر}) \times \text{مر}^۲ + (\text{ع} + \text{ر}) \times \text{مر}^۲ = (\text{ع} + \text{ر}) \times \text{مر}^۲$ و اگر از مجذور
معادله مذکوره چهار کعب معادله $\text{ع} - \text{ر} = \frac{1}{3} \text{مر}^۳$ ساقط کنیم $\text{ع}^۲ - \text{ر}^۲ = \text{ر}^۲ + \text{ب}^۲$
 $\frac{\text{ع}^۲}{\text{ر}^۲} = \text{ب}^۲ + \text{ر}^۲$ خواهد شد و هرگاه این را با معادله $\text{ع} + \text{ر} = \text{ب}^۲$
جمع کنیم $\text{ع}^۲ = \text{ب}^۲ + (\text{ب}^۲ + \frac{\text{ع}^۲}{\text{ر}^۲})$ و درین صورت $\text{ر}^۲ = \text{ب}^۲ - (\text{ب}^۲ + \frac{\text{ع}^۲}{\text{ر}^۲})$
و هرگاه $\text{ع} = \text{ب}^۲ + (\text{ب}^۲ + \frac{\text{ع}^۲}{\text{ر}^۲})$ و نیز $\text{ر}^۲ = \text{ب}^۲ - (\text{ب}^۲ + \frac{\text{ع}^۲}{\text{ر}^۲})$
و چون مقدار مر منفی است و $\frac{1}{3} \text{مر}^۳$ اعظم از $\text{ب}^۲$ پس استخراج ضلع مجهول بسبب این
قاعده حاصل منفی خواهد شد علی العموم و چون ظاهر است که $\text{ع} + \text{ر} = \text{ک}^۲$ بلکه =
 $(\text{ب}^۲ + \frac{\text{ع}^۲}{\text{ر}^۲}) + \text{ر}^۲ - (\text{ب}^۲ + \frac{\text{ع}^۲}{\text{ر}^۲}) = \text{ر}^۲$ و هرگاه $\text{ع} - \text{ر} = \frac{1}{3} \text{مر}^۳$ درین صورت
 $\text{ع} + \text{ر} = \text{ک}^۲ = \frac{\text{ع}^۲}{\text{ر}^۲} + \text{ع} = \text{ع} + \frac{\text{ع}^۲}{\text{ر}^۲}$
 $+ (\text{ب}^۲ + \frac{\text{ع}^۲}{\text{ر}^۲}) = (\text{ب}^۲ + \frac{\text{ع}^۲}{\text{ر}^۲}) + \frac{\text{ع}^۲}{\text{ر}^۲}$ * حسب قاعده مذکوره *

فائده این قاعده که برای استخراج معادله کعبی مذکور شد منسوب بطرف اکثر مشاهیر
اهل ریاضی فرنگ است که با امتحان مقرر کرده اند و اول معلوم نبود که این قاعده عام است
لیکن با امتحانات کثیره عمومیه قاعده مذکور بظهور پیوست و مثال اول $\text{ع}^۳ + \text{ع}^۲ + \text{ع} - ۹ =$
 ۱۳ پس مقدار ع چه باشد چون بموجب مسئله دوم فرض کردم $\text{ع} = \text{ک} - ۱$ پس
مقابله مذکوره بدین صورت شد

$$۱ - ک^۳ = ۲ - ک^۳ + ۳ - ک^۳$$

$$۳ + ک^۳ - ۲ - ک^۳ + * = ۲ - ک^۳$$

$$۹ - ک^۳ + * = ۲ - ک^۳$$

$$۱۳ = ۷ - ک^۳ + ۲ - ک^۳$$

بلکه $۲۰ = ک^۳ + ۶ - ک^۳$ و هرگاه $۶ - ک^۳$ را ۲۰ فرض کردیم پس بموجب قاعده مسئله هذا

$$ک^۳ = \frac{(۸ + ۱۰۰) + ۱۰}{۱۰۰} = \frac{(۲ - \frac{۱}{۷} + \frac{۲}{۳}) + ۱۰}{۱۰۰} + \frac{(۳ - \frac{۱}{۷} + \frac{۲}{۳}) + ۱۰}{۱۰۰}$$

$$+ \frac{۲۰۳۹۲۳}{۱۰۰۰۰} = \frac{(۱۰۳۹۲۳ + ۱۰)}{۱۰۰۰۰} + \frac{(۱۰۳۹۲۳ + ۱۰)}{۱۰۰۰۰} = \frac{(۸ + ۱۰۰) + ۱۰}{۱۰۰} + \frac{۲۰۳۹۲۳}{۱۰۰۰۰}$$

$$* = ۲ - ک^۳ = ۲ - \frac{۲۰۳۹۲۳}{۱۰۰۰۰} = ۲ - \frac{۷۳۲}{۱۰۰۰} = ۱ = ۲ - ک^۳ \text{ و ضرورت } ۱ = ۲ - ک^۳ \text{ مطلوب } *$$

مثال دوم $۶ - ک^۳ = ۹$ پس مقدار $۶ - ک^۳$ چه باشد چون درین معادله رقم دوم معدوم است لهذا احتیاج مسئله ثانی نیفتاد و $۶ - ک^۳ = ۹$ فرض کردیم درینصورت

$$ک^۳ = \frac{(۸ + ۱۰۰) + ۱۰}{۱۰۰} - \frac{(۲ - \frac{۱}{۷} + \frac{۲}{۳}) + ۱۰}{۱۰۰} = \frac{(۲ - \frac{۱}{۷} + \frac{۲}{۳}) + ۱۰}{۱۰۰} - \frac{(۲ - \frac{۱}{۷} + \frac{۲}{۳}) + ۱۰}{۱۰۰}$$

$$= \frac{(۸ - ۲۰ \frac{۱}{۳}) + ۱۰}{۱۰۰} - \frac{(۸ - ۲۰ \frac{۱}{۳}) + ۱۰}{۱۰۰} = \frac{(۸ - ۲۰ \frac{۱}{۳}) + ۱۰}{۱۰۰} - \frac{(۸ - ۲۰ \frac{۱}{۳}) + ۱۰}{۱۰۰}$$

$$= \frac{(۸ - ۲۰ \frac{۱}{۳}) + ۱۰}{۱۰۰} - \frac{(۸ - ۲۰ \frac{۱}{۳}) + ۱۰}{۱۰۰} = ۱ - ک^۳ = ۳ - ک^۳ \text{ پس } ۳ - ک^۳ = ۳ - ک^۳ \text{ و ضرورت } ۳ - ک^۳ = ۳ - ک^۳ \text{ مطلوب } *$$

تنبیه این فقیر میگوید که درین قاعده احتیاج استخراج جذر و ضلع کعب میشود و آن هر دو تقریبی برمی آیند و نیز در قسمت $\frac{۱}{۳}$ هر کسر واقع میشود و آن کسر را می گذارند درینصورت در کعب منطق هم ازین سبب تفاوت کثیر خواهد شد پس استخراج کعب اصم ازین قاعده غیر ممکن است زیرا که با وجود اعمال کثیره که خالی از اشکال نیست تفاوت و اختلال کثیر را

۳۲ = ۰ پس مقدار ۰ چه باشد اول برای معدوم کردن رقم دوم ۰ = ۰ + ۱ بموجب

مسئله دوم فرض کردم و مضاعفات آن درست ساختم بدینصورت شد

$$۱ + ۰ + ۰ + ۰ + ۰ + ۰ = ۰$$

$$۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰ = ۰$$

$$۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰ = ۰$$

$$۰ + ۰ + ۰ + ۰ + ۰ + ۰ = ۰$$

$$۰ = ۰ + ۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰$$

پس برای این مقابله یک معادله کعبی بموجب مسئله هذا فرض کردم بدینصورت ۰ = ۰

و ۰ = ۰ و ۰ = ۰ چون معادله کعبی مفروضه بدینصورت است ۰ + ۰ + ۰ + ۰ + ۰ + ۰

(۰ - ۰) ۰ = ۰ درینصورت بحسب اعداد مرقوم ۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰

۰ - ۰ = ۰ این معادله کعبی مفروضه شد پس بموجب مسئله دوم برای معدوم کردن

رقم دوم این معادله ۰ = ۰ + ۰ فرض کردم پس مضاعفات آن بدینصورت حاصل شد

$$۰ + ۰ + ۰ + ۰ + ۰ + ۰ = ۰$$

$$۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰ = ۰$$

$$۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰ = ۰$$

$$۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰ = ۰$$

$$۰ = ۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰$$

بلکه ۰ = ۰ هرگاه ۰ = ۰ و ۰ = ۰ فرض کردم پس بموجب مسئله پنجم

۰ - ۰

$$\frac{[(۰) + (۰)] + ۰}{۰} = \frac{[\frac{۰}{۰} + \frac{۰}{۰}] + ۰}{۰} - \frac{[\frac{۰}{۰} + \frac{۰}{۰}] + ۰}{۰} = ۰$$

$$\frac{[۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰] + ۰}{۰} - \frac{[۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰] + ۰}{۰} = \frac{[(۰) + (۰)] + ۰}{۰} - \frac{[۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰] + ۰}{۰}$$

$$\frac{[۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰] + ۰}{۰} - \frac{[۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰] + ۰}{۰} = \frac{[۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰] + ۰}{۰} - \frac{[۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰ - ۰] + ۰}{۰} =$$

$(\frac{1}{2} \text{ م} - \text{ب}) \times \text{س} = (\text{ح} \text{ س}) = ۰$ $(\text{ر} \text{ م} - ۲ \text{ م} \text{ س} + \text{س}^۲)$ گردید و هرگاه این هردو معادله
 متقابلین را بیک طرف آورند و تنصیف سازند پس $\text{ر} - \frac{1}{2} \text{ ب} + \text{ر} + (\frac{1}{2} \text{ م} \text{ س} - \text{س})$
 $-\frac{1}{2} (\frac{1}{2} \text{ م} \text{ س} + \text{س}) \times (\frac{1}{2} \text{ م} - \text{ب}) = ۰$ و هرگاه $\frac{1}{2} \text{ م} \text{ س} - \text{س} = \text{ط}$ و $\frac{1}{2} \text{ م} \text{ س} + \text{س} = \text{ل}$ $(\frac{1}{2} \text{ م} - \text{ب}) \times \text{س} = \text{ل}$
 فرض کنیم پس معادله کعبی نوبهم خواهد رسید بدین صورت $\text{ر} - \frac{1}{2} \text{ ب} + \text{ر} + \text{ط} - \text{ل} = ۰$
 و بوسیله این معادله بموجب مسئله پنجم مقدار ر متعین میتواند شد و هرگاه مقدار ر متعین شد
 پس مقدار ح و س نیز متعین خواهد شد بدین صورت $\text{ح} = [(\frac{1}{2} \text{ م} - \text{ب}) + \text{ر}] \text{و س} = \frac{\text{ر} - \text{م}}{\text{ح}}$
 و هرگاه این هر سه مقدار متعین شدند مقدار ک نیز حاصل خواهد شد چرا که $(\text{ک} + \frac{1}{2} \text{ م} \text{ ک} + \text{ر})$
 $-(\text{ح} + \text{ک} \text{ س})$ عموما مساوی با $\text{ک} + \text{م} \text{ ک} + \text{ر} + \text{ک} + \text{س} = ۰$ فرض کرده شده
 است پس ظاهر است که هرگاه مقدار ک بموجب مقابله اولی مع مضامعات مساوی صفر
 که لاشیء است می افتاد ضرورت معادله ثانی نیز که مساوی معادله اولی است مساوی صفر
 خواهد بود و هرگاه بموجب معادله مفروضه مربعی که از حروف ح و ر و س درست شده است
 و مقدار آن هر سه حرف معلوم گردیده پس مقدار ک هم از روی قاعده معادله مربعی استخراج
 خواهد گردید بدین صورت $\text{ک} + \frac{1}{2} \text{ م} \text{ ک} + \text{ر} = \text{ح} + \text{ک} \text{ س}$ بلکه $\text{ک} = \text{س} - \frac{1}{2} \text{ م} - \text{ح}$
 $\pm \text{ل} (\frac{1}{2} \text{ م} \pm \text{ح}) \pm \text{س} - \text{ر} \pm \text{ح} - \frac{1}{2} \text{ م} \pm \text{ر} + \text{س} = ۰$ $(\frac{1}{2} \text{ م} \pm \text{ح} + \text{س} - \text{ر}) \pm \text{ل}$
 و ازین همه ضلعهای مختلف معادله مطلوبه بحسب تبدیل نشانها حاصل خواهد شد
 و باید دانست که درین قاعده فوایدی چند زیاده از قاعده سابق است اول اینکه درینجا احتیاج پیدا
 کردن رقم دوم معادله برای ترتیب استخراج نمیشود * دوم معادله $\text{ر} = \frac{1}{2} \text{ ب} + \text{ر} + \text{ط} - \frac{1}{2}$
 $\text{ل} (= ۰)$ اینجا از مقدار ر دیگر شکل مفرد اخذ کرده میشود بطور قاعده سابق * سوم مقدار ر
 در آن مقابله همیشه منطبق میشود و همه ضلعهای معادله معلومه صرف منطبق نمیشوند بلکه
 بعضی اصم هم می برآیند پس ضلعهای اصم را بصورت ترک میکنند * مثال $\text{ک} + ۱۲ -$
 $۱۷ = ۰$ پس مقدار ک چه باشد درینجا بسبب مقابله اعظم اعنی $\text{ک} + \text{م} \text{ ک} + \text{ب} \text{ ک}$
 $+ \text{س} + \text{ک} = ۰$ مینویسم $\text{م} = ۰$ و $\text{ب} = ۰$ و $\text{س} = ۱۲$ و $۱۷ = ۰$ و ازین سبب $\text{ط} = \frac{1}{2} \text{ م} - \text{س}$
 $۱۷ = ۰$ و $\text{ل} = \frac{1}{2} \text{ م} + \text{س} = (\frac{1}{2} \text{ م} - \text{ب}) \times \text{س} = ۳۶$ و $\text{ر} - \frac{1}{2} \text{ ب} + \text{ر} + \text{ط} - \text{ل} = ۱۷ - ۱۸$

$$* = \text{و در این صورت } r = 1 \text{ پس } h = \frac{1}{2} (r^2 + r - \frac{1}{2} b) = \frac{1}{2} (1 + 1 - \frac{1}{2} b) = \frac{1}{2} (2 - \frac{1}{2} b) = 1 - \frac{1}{4} b$$

$$= 3 - \frac{1}{2} \text{ پس } k = \frac{1}{2} (1 - \frac{1}{2} b) + \frac{1}{2} (1 - \frac{1}{2} b) + \frac{1}{2} (1 - \frac{1}{2} b) = \frac{3}{2} (1 - \frac{1}{2} b) = \frac{3}{2} - \frac{3}{4} b$$

تنبیه نزد فقیر درین هر دو قاعده کمال نقص است چرا که در هر دو قاعده برای استخراج ضلع کعب احتیاج مسئله پنجم میشود و حال مسئله پنجم سابق مذکور شد و مع هذا درین هر دو قاعده نیز اکثر کسور واقع میشود و آنرا میگذارند از بیجهت اختلال کلی و مشقت بسیار تصور میشود *
فائده برای استخراج معادله مالمالی معادله چند ترکیب دیگر هم هست که چند اشخاص بر آورده اند چنانچه یکی از آن (مستزولر) که در سنه ۶۶۴ در ملک الیمان ایجاد کرده و نیز بعضی دیگر قواعد برای استخراج معادلات پنج مقداری هم از معادلات تحتمانی آنها ترکیب داده معین کرده اند لیکن آنهمه قواعد نهایت ضعیف اند و قاعده عام نیستند که مقصود از آن معلوم تواند شد لهذا در اینجا فرو گذاشته شد *

مسئله هفتم در استخراج ضلعهای تقریبی بوجه عام باید که اول از روی امتحان ضلع تقریبی حاصل کنند و بعد از آن ضلع تقریبی را بحرف ر تعبیر ساخته تفاضل مابین ضلع تقریبی و ضلع تحقیقی را r فرض کنند و مقدار مجهول را مساوی $r + \frac{1}{2}$ ثبت نمایند و بحسب معادله مضاعفات حاصل سازند و بعد از آن مضاعفات r را حذف کرده باقی را رجوع به معادله مقرر نمایند و مقدار r حاصل کنند و مقدار r جمع نمایند که ضلع اقرب التقریبی مطلوب خواهد بود و اگر از آن هم اقرب مطلوب باشد باز آن مقدار حاصل را ر تعبیر نموده و r را مقدار تفاضل فرض کرده باز بدستور عمل نمایند و همچنین تا هر جا که خواهند *

فائده این قاعده گاهی برای استخراج ضلعهای معادلات که نهایت مشکل و محنت طلب بودند در بعض حالات خاص معین شده بود لیکن بسبب امتحان متواتر معلوم شد که مشتمل همه انواع معادلات است هر چند حصول مقدار صحیح تا کدام مرتبه معین نمیگردد و لیکن اقرب التقریبی حاصل میشود بسبب بر آوردن ضلع تقریبی از روی امتحان * مثال
 $k - 3 = 1$ پس مقدار k چه باشد چون از روی امتحان ضلع تقریبی
مساری هشت است پس فرض کردم $h = 8$ و نیز $r = 2$ $k = 3$ پس مضاعفات آن ساختم

$$= \frac{۳ \frac{۱}{۱۰} - ۱۶ \frac{۸۱}{۱۰۰} - ۶۸ \frac{۶۴۱}{۱۰۰۰} - ۹۰}{۱ + ۸ \frac{۲}{۱۰} + ۵۰ \frac{۴۳}{۱۰۰}} = \frac{۲۸۲}{۱۰۰۰۰} \text{ پس } ک = ۳ \frac{۱۰۲۸۲}{۱۰۰۰۰۰} \text{ تقریباً و هو المطلوب *}$$

طریق دیگر معادله اعظم برای $\bar{ق}$ فرض کنیم بدینصورت $\bar{م} + \bar{ب} + \bar{ق} + \bar{س} + \bar{ز} + \bar{ع}$ (غیره = $\bar{ز}$) اینجا $\bar{ق}$ مقدار تفاضل است و $\bar{م}$ و $\bar{ب}$ و $\bar{س}$ و $\bar{ع}$ و غیره عدد مقابل $\bar{ق}$ و مضاعفات او است و $\bar{ز}$ مقدار عدد معلوم که بیکطرف مقابله واقع شده در بنصورت اول مقدار $\bar{ق}$ تقریبی $\frac{\bar{م} + \bar{ز}}{\bar{م} + \bar{ب} + \bar{ز}}$ خواهد بود و هرگاه $\bar{س} = \frac{\bar{ب}}{\bar{م}}$ فرض کنیم پس $\frac{(\bar{م} + \bar{ز}) \times \bar{ز}}{\bar{م} + (\bar{ب} + \bar{م} \bar{س}) + \bar{ز}}$ دوم مقدار

$\bar{ق}$ تقریبی خواهد برآمد و هرگاه $\frac{\bar{ب}^2}{\bar{م}} - \frac{\bar{م} \bar{ع}}{\bar{ب}} = \frac{\bar{ب}}{\bar{م} \bar{س}}$ و فرض کنیم پس $\frac{\bar{م} \bar{ز} (\bar{م} + \bar{ز})}{\bar{م} \times (\bar{م} + \bar{ب} + \bar{م} \bar{و}) \times (\bar{ز} \times (\bar{و} - \bar{س})) + \bar{ز}}$ سوم مقدار تقریبی $\bar{ق}$ خواهد برآمد *
مثال $\bar{ک} + ۲۰ = ۱۰۰$ پس مقدار $\bar{ک}$ چه باشد چون بحسب امتحان عدد چهار ضلع تقریبی است در بنصورت $\bar{ق} + ۴ = \bar{ک}$ فرض کنیم

$$\text{پس } \bar{ک} = ۸ + ۲۰ + ۲ \\ \frac{۲۰ + ۸۰ = ۲۰}{۲} \\ ۱۰۰ = ۲ + ۲۸ + ۹۱$$

بلکه $۳ = ۲ + ۲۸$ پس بموجب قاعده هذا $\bar{م} = ۲۸$ و $\bar{ب} = ۱$ و $\bar{س} = ۰$ و $\bar{ع} = ۰$ و $\bar{ز} = ۴$ ازین سبب $\bar{ق} = \frac{\bar{م} \bar{ز}}{\bar{م} + \bar{ب} + \bar{ز}} = \frac{۱۱۲}{۷۹} = \frac{۲۸}{۷۹} = \frac{۱۴۲۱۴}{۱۰۰۰۰۰}$ و این اول مقدار $\bar{ق}$ تقریبی است

$$\frac{۳ \times (\frac{۱}{۷} + ۲۸)}{۴ \times (۱ + ۱) + ۲۸ \times ۲۸} = \frac{(\bar{م} + \bar{ز}) \times \bar{ز}}{\bar{م} + (\bar{ب} + \bar{م} \bar{س}) + \bar{ز}} = \frac{۱}{۳} \text{ پس } \bar{ق} = \frac{\bar{ب}}{\bar{م}} - \frac{\bar{م} \bar{ع}}{\bar{ب}} = \text{و هرگاه } \bar{س} = \frac{\bar{ب}}{\bar{م}}$$

$$= \frac{\frac{۱}{۷} + ۲۸}{۲ + \frac{۱}{۳} \times (۲۸)} = \frac{۱۹۷}{۱۳۹} = \frac{۱۴۲۱۳۵۶۴}{۱۰۰۰۰۰۰۰} \text{ و این مقدار دوم } \bar{ق} \text{ تقریبی است و هرگاه } \bar{و} =$$

$$\frac{\bar{م} \bar{ز} (\bar{م} + \bar{ز})}{\bar{م} \times (\bar{م} + \bar{ب} + \bar{م} \bar{و}) + (\bar{ز} \times (\bar{و} - \bar{س})) + \bar{ز}} = \frac{۱}{۴} \text{ در بنصورت } \bar{ق} = \frac{\bar{ب} - \bar{م} \bar{ع}}{\bar{م} - \bar{ب}} + \frac{\bar{ز}}{\bar{م}}$$

$$\frac{۱۴۲۱۳۵۶۴۴}{۱۰۰۰۰۰۰۰۰} = \frac{۵۵۴۴}{۳۹۰۰۰} = \frac{۱۹۸ \times ۲۸}{۱ + ۷۹۶ \times ۴۹} = \frac{(\frac{۲}{۷} + ۲۸) \times ۲۸}{\frac{۲}{۷} + ۷۹۶ \times ۷} = \frac{(\frac{۲}{۷} + ۲۸) \times ۴ \times ۲۸}{\frac{۲}{۷} + (۱۲ + ۷۸۴) \times ۲۸}$$

امتحان حصه ضلع تقریبی ۸ برآمد لہذا $800 = 8 \times 100$ و $8 = 8$ و $3 = 3$ و $12 = 12$ $\frac{812 \times 3}{12} = 203$

ازین سبب $8 = \frac{(1 + 2 + 3) \times 8}{(2 - 2 + 3) \times 8} + 8 = \frac{12}{12} = 1$ تقریباً خواہ $8 = 8$

$$= \frac{1212}{12} + 8 = \frac{283 - 8}{1 + 281 - 128} + 8 = \frac{(2 + 2) \times 8}{(1 - 2) \times (1 - 2) \times \frac{1}{4} + (1 - 2 + 2) \times 8}$$

$$8 - \frac{1072}{9381} = 7 \frac{9370529931}{10000000000} = \text{ضلع تقریبی مطلوبہ است} *$$

مسئلہ نهم در بتم رسانیدن ضلع تقریبی معادلہ (ایکش لونین ٹیل) اعنی مضلعیکہ عدد

منزل او مساوی ضلع اول او باشد *

قاعده اول دو عدد برای ضلع تقریبی بحسب امتحان آنچه ممکن باشد بتم رسانند و کسر عدد منزل آنها را کہ (لوگری نهم) گویند حاصل کنند و طریق حصول آن در مطالب عامہ مذکور شود انشاء اللہ تعالیٰ و از ان عدد و اعداد دو معادلہ دیگر حاصل کنند بدین طریق کہ مسطح مجهول فی عدد منزل مساوی عدد منزل اعداد متقابلہ مطلوبہ فرض کرده بعد از ان عدد و اعداد مغروضہ را در کسر اعداد منزل آنها ضرب ساخته با عدد منزل اعداد متقابلہ اعداد اولی مساوی سازند و هر چه خطا واقع شود زاید خواه ناقص بران علامت زاید یا ناقص گذارند بعد از ان تفاضل عددین مغروضین را در خطا اصغر ضرب کرده حاصل را بر تفاضل خطائین قسمت سازند اگر خطائین متنقین باشند و بر جموع آنها قسمت کنند اگر خطائین مختلین بودند باید دانست کہ در گرفتن تفاضل جموع خطائین احاطہ زاید و ناقص نمی کنند و بعد از ان خارج قسمت را با عدد متعلق خطا اصغر جمع کنند اگر آن عدد بسیار اقل باشد و خواہ از عدد اعظم تقریبی کنند کہ حاصل جمع تقریبی خواہد بود و بعد از ان آنرا و ضلع تقریبی اعظم را گرفته باز بدستور عمل نمایند کہ ضلع انرب التقریبی حاصل گردد *

قاعده این قاعده را (مسنوجان برنیل) در سند ۱۰۹۷ عیسوی ایجاد کرده است * مثال

$100 = 100$ پس مقدار 100 چہ باشد تقریباً چون عدد منزل 100 در است بحسب منازل

طبیعی درین صورت کہ فی عدد منزل $100 = 100$ عدد منزل $100 = 100$ خواہد بود و هر گاه بحسب

امتحان معلوم میشود کہ مقدار 100 اعظم از سه و اصغر از چهار است لہذا برای مقدار 100

دو عدد فرض کردم یکی $\frac{3}{10}$ و $\frac{7}{10}$ درین صورت عدد منزل $\frac{3}{10}$ = عدد منزل $\frac{7}{10}$ =
 $\frac{5440}{10000}$ پس $\frac{3}{10}$ × عدد منزل $\frac{7}{10}$ = $\frac{904380}{1000000}$ و هرگاه مفروض = دو بودن درین صورت
خطا اول ناقص - $\frac{957620}{1000000}$ و نیز $\frac{3}{10}$ = عدد منزل $\frac{7}{10}$ = $\frac{5543025}{1000000}$ پس $\frac{3}{10}$ × عدد منزل
 $\frac{7}{10}$ = $\frac{24890}{1000000}$ و چون مساوات مفروضه دواست لهذا خطا ثانی زائد مساوی $\frac{24890}{1000000}$
گردید پس عدد اصغر و خطا اصغر و عدد اعظم و خطا اعظم را نوشته فضل هر دو عدد و مجموع
الخطائین گرفتم بدینصورت

$$\text{عدد اصغر } \frac{3}{10} \text{ خطا اعظم } \frac{957620}{1000000}$$

$$\text{عدد اعظم } \frac{7}{10} \text{ خطا اصغر } \frac{24890}{1000000} +$$

$$\text{فضل العددين } \frac{1}{10} \text{ مجموع الخطائین نسبت خطائین مختلفین } \frac{982510}{1000000}$$

$$\frac{\frac{24890}{1000000} \times \frac{1}{10}}{\frac{982510}{1000000}} = \text{بحسب ضرب فضل العددين في اصغر الخطائین و قسمته علی مجموع}$$

الخطائین = $\frac{2489}{982510}$ خارج قسمت مطلوبه بعد ازان خارج را از عدد اعظم تفریق کردم
بدین صورت شد عدد اعظم $\frac{3}{10}$ خارج قسمت که ساقط کرده شد اعنی - $\frac{2489}{982510} = \frac{3}{10} \frac{59727}{982510}$
که تقریباً و نیز هرگاه $\frac{3}{10} = \frac{97}{1000}$ بنویسم و مقدار عدد منزل آنرا مساوی $\frac{5559404}{1000000}$
متعین کنم پس $\frac{3}{10}$ فی عدد منزل $\frac{7}{10}$ = $\frac{9997179}{1000000}$ و این مساوات دیگر شد درین صورت
خطا اصغر بحسب مساوات دو $\frac{2824}{1000000}$ و چون هرگاه $\frac{3}{10} = \frac{7}{10}$ که اول فرض شده بود
و از روی آنها خطا واقع شده بود + $\frac{24890}{1000000}$ لهذا باز بطریق اول فضل عددین و مجموع
خطائین گرفتم بدینصورت

$$\text{عدد اعظم } \frac{7}{10} \text{ خطا اعظم } \frac{24890}{1000000} +$$

$$\text{عدد اصغر } \frac{3}{10} \text{ خطا اصغر } \frac{2824}{1000000} -$$

$$\text{فضل العددين } \frac{3}{10} \text{ مجموع الخطائین } \frac{29714}{1000000}$$

$$\frac{\frac{2824}{1000000} \times \frac{3}{10}}{\frac{29714}{1000000}} = \frac{28}{29714} = \text{خارج قسمت و هرگاه آنرا با عدد اقل جمع کردم}$$

فکح

$$\begin{array}{r}
 \text{بدینصورت شد} \quad \frac{597000}{1000000} \times 3 \\
 \text{خارج قسمت} \quad \frac{288}{1000000} \\
 \hline
 \text{مجموع} \quad \frac{597288}{1000000} \times 3
 \end{array}$$

فائده این نحیف میگوید که از بیان امثله معلوم میشود که اول دانستن عدد منزل طبیعی جمیع اعداد برای این قاعده ضرور است و آنرا (مستر بر جس) نامی در کتاب عللده مفصل بیان کرده است از آن معلوم میتواند شد چنانچه حقیقت آن در بیان (لوگری نهم) مذکور خواهد شد انشاء الله تعالی *

بیان سوم در استخراج مسائل که عدد متعدد در جواب آن واقع میتواند شد و مقصود استخراج عدد صحیح بود و در آن نیز چند مسائل است *

مسئله اول در استخراج دو مجهول که در یک معادله مع اعداد معلوم واقع شوند بشرطیکه مضاعفات آنها در آن نباشد *

قاعده اول مقدار یک مجهول از آن معادله در حروف حاصل سازند و آنرا مساوی صحیح بدین نشان نویسند (و) بعد از آن اعداد صحیح را که در آن مساوات واقع شود خواه از روی قسمت برآید ساقط کرده باقی را که ضرورتی مشتمل بر مقدار یک مجهول و مساوی صحیح خواهد بود ثبت نمایند و بعد از آن باقی را خواه مضروب آن باقی را در هر عددی که مناسب باشد از مضروب آن مجهول خواه در عددی که مشتمل آن باقی است و هم مقسوم بر آن مضروب فیه باشد خواه آنرا در عددی دیگر مناسب ضرب کرده تفریق سازند و از باقی خواه از مضروبات باقی اعداد صحیح را ساقط کرده باز بدستور تفریق کنند پس در تفریق آخر آنچه باقی ماند و مشتمل بر یک مجهول باشد آنرا مساوی با واحد فرض کنند و تفریق ساخته عدد مجهول استخراج نمایند و هرگاه یک مجهول بهم رسید مجهول ثانی نیز بهم خواهد رسید *

فائده بنای قاعده مذکور این است که مجموع دو عدد صحیح خواه تفاضل بین آنها خواه حاصل ضرب آن در عدد دیگر اعداد صحیح همیشه عدد صحیح واقع میشود و نیز از روی قسمت عدد صحیح بر صحیح خارج عدد صحیح خواه صحیح مع العکس از مقدار مقسوم علیه حاصل میشود لهذا از خارج قسمت و غیره اعداد صحیح را ساقط می کنند چرا که مقصود استخراج صحیح است

و کسور که باقی می ماند آنرا هم مساوی صحیح اعتبار می کنند چرا که مجموع صحیح مفروض شده و هرگاه از صحیح صحیح را ساقط کنند باقی هم صحیح می ماند * مثال اول ۱۹ ک =

$$۱۴ - ۷ = ۱۱ \text{ پس مقدار ک وی چه باشد : جواب چون } ک = \frac{۱۴ - ۷}{۱۹} = \frac{۷}{۱۹} \text{ صحیح}$$

$$\text{و نیز } \frac{۷}{۱۹} = \text{صحیح و بحسب تفریق } \frac{۷}{۱۹} - \frac{۷}{۱۹} = \frac{۱۱ - ۷}{۱۹} = \frac{۴}{۱۹} \text{ صحیح}$$

$$\text{و هرگاه این را در چهار ضرب کردم پس } \frac{۴}{۱۹} \times ۴ = \frac{۱۶}{۱۹} = \frac{۲۰ - ۴}{۱۹} = \frac{۱۶}{۱۹} + ۶$$

$$۲ + \text{صحیح و بعد اسقاط د که عدد صحیح است } \frac{۲۰ - ۴}{۱۹} = \frac{۱۶}{۱۹} \text{ صحیح و ازین سبب باز}$$

$$\text{بحسب تفریق } \frac{۲۰ - ۴}{۱۹} - \frac{۱۶}{۱۹} = \frac{۴}{۱۹} = \frac{۱۶}{۱۹} - \frac{۱۲}{۱۹} \text{ صحیح درین صورت } ۱۹ = ۶ + ۷$$

چرا که طرف آخر مقابله را که لفظ صحیح است بواحد تغییر کردم پس ۷ = ۱۳ و درین صورت ک = ۹ و هوالمطلوب * مثال دوم ۳ ک = ۸ - ۱۶ پس مقدار ک

$$\text{وی چه باشد چون } ک = \frac{۸ - ۱۶}{۳} = \frac{-۸}{۳} = -\frac{۸}{۳} \text{ صحیح و بعد}$$

$$\text{اسقاط اعداد صحیح } \frac{-۸}{۳} = \text{صحیح و بحسب الضرب } \frac{-۸}{۳} \times ۲ = \frac{-۱۶}{۳} = \frac{-۲ - ۱۴}{۳}$$

$$\text{صحیح و هرگاه } \frac{-۲ - ۱۴}{۳} = \text{صحیح ازین سبب } \frac{-۲ - ۱۴}{۳} = \frac{-۱۶}{۳} = \frac{-۲ - ۱۴}{۳} \text{ صحیح و هرگاه}$$

صحیح را واحد فرض کردم پس ۷ = ۲ + ۳ = ۵ پس ک = ۸ و هوالمطلوب * مثال سیوم

$$۹ ک + ۱۳ = ۲۰۰۰ \text{ پس مقدار ک وی چه باشد چون } ک = \frac{۲۰۰۰ - ۱۳}{۹}$$

$$= \frac{۱۹۸۷}{۹} = ۲۲۲ - ۷ = \frac{۱۹۸۰}{۹} + ۷ = \frac{۱۹۸۰}{۹} \text{ صحیح و بعد اسقاط اعداد صحیح } \frac{۱۹۸۰}{۹} = \frac{۲۲۰ - ۲۰}{۹}$$

$$\text{و بحسب الضرب } \frac{۲۲۰ - ۲۰}{۹} = ۲ \times \frac{۱۱۰ - ۱۰}{۹} = \frac{۱۰۰ - ۲۰}{۹} = \frac{۸۰}{۹} \text{ صحیح و هرگاه } \frac{۸۰}{۹} = \frac{۸ - ۲۰}{۹} \text{ پس}$$

$$\frac{۸ - ۲۰}{۹} = \frac{۸ + ۴}{۹} = \frac{۱۲}{۹} + \frac{۸ - ۲۰}{۹} = \frac{۸ - ۲۰}{۹} \text{ صحیح و هرگاه صحیح را واحد فرض کردم و ترفیع}$$

نمودم ۷ = ۹ - ۲ = ۷ پس ک = ۲۱۵ و درینجا اگر عدد نه را با مقدار ۱ مرتبه بعد اولین

جمع کنند و همچنان عدد سیزده را از مقدار ک ساقط نمایند پس دیگر مقدار ۱ را بواجب تفصیل

ذیل حاصل خواهند شد

$$\begin{aligned} \text{ک} &= (۲۱۵)(۲۰۲)(۱۸۹)(۱۷۶)(۱۶۳)(۱۵۰)(۱۳۷)(۱۲۴)(۱۱۱)(۹۸)(۸۵)(۷۲)(۵۹)(۴۶)(۳۳)(۲۰)(۷) \\ \text{ع} &= (۵)(۱۵)(۲۳)(۳۲)(۴۱)(۵۰)(۵۹)(۶۸)(۷۷)(۸۶)(۹۵)(۱۰۴)(۱۱۳)(۱۲۲)(۱۳۱)(۱۴۰)(۱۴۹) \end{aligned}$$

مسئله دوم در استخراج مجهول مفرد بعدد صحیح بشرطیکه سائل مجهول را مقسوم بر اعدادی چند بیان کرده و باقیات آنرا که از روی قسمت واقع شده باشد اظهار سازد * مثلاً گوید کدام عدد است که اگر آنرا بر هفتده قسمت کنند باقی هفت ماند و اگر بر بیست و شش قسمت کنند باقی سیزده افتد و هکذا و طریقش آنست که مجهول را ک فرض کنند و هر یک باقیات را از آن جدا جدا تفریق کرده بر هر یک مقسوم علیه منسوب نمایند که آن همه مساوی اعداد صحیح خواهد بود بعد از آن مقدار اول را که بصورت کسراست مساوی ب فرض سازند و مقدار ک حاصل کنند و آن مقدار را در صورت دوم با ک بدل ساخته مقدار ب بموجب مسئله اولی از فرض مساوات ر حاصل کرده باز مقدار ک از آن حاصل سازند و آنرا در مقدار سیوم بجای ک نوشته مقدار ر حاصل کنند و باز از آن مقدار ک حاصل نمایند پس آنرا در مقدار سیوم بجای ک آورده مساوی سم فرض کنند و همچنین تا هوجا که بخواهند که عدد مطلوب خارج شود و استخراج هر یکی از مقادیر ب و ر و سم بموجب مسئله اولی بعمل آرند مثال کدام عدد است که اگر آنرا بر هفتده قسمت کنند باقی هفت ماند و اگر بر بیست و شش قسمت نمایند سیزده باقی ماند پس عدد مجهول را ک فرض کردم درین صورت $\frac{\text{ک}-۷}{۱۷}$ و

$$\frac{\text{ک}-۱۳}{۲۶} = \text{و و هرگاه} \frac{\text{ک}-۷}{۱۷} = \text{ب فرض کنم} \text{ک} = ۱۷ + \text{ب} \text{ و هرگاه این مقدار را}$$

در صورت دوم بجای ک آوردم $\frac{۱۷ + \text{ب}}{۲۶} = \text{و شد و چون} \frac{\text{ب} + ۲۶}{۲۶} = \text{نیز و است پس}$

$$\frac{\text{ب} + ۲۶}{۲۶} - \frac{۱۷ + \text{ب}}{۲۶} = \frac{۹ + \text{ب}}{۲۶} = \frac{۱۷ + \text{ب}}{۲۶} - \frac{۱۸ + \text{ب}}{۲۶} = ۳ \times \frac{۹ + \text{ب}}{۲۶} \text{ و بلکه بحسب الضرب}$$

$$\text{ب} + \frac{۱۸ + \text{ب}}{۱۶} = \text{و بعد حذف عدد صحیح که عبارت از} \text{ب} \text{ است} \frac{۱۸ + \text{ب}}{۲۶} = \text{ر}$$

فرض کردم درین صورت $\text{ب} = ۲۶ - ۱۸ = ۸$ و هرگاه $\text{ر} = ۱$ فرض کردم پس $\text{ب} = ۸$ شد

و ضرورت $\text{ک} = ۱۷ + ۸ \times ۷ = ۱۴۳$ و هو المطلوب و مثال دوم کدام عدد است که هرگاه

آنرا بر یازده قسمت کنند باقی سه ماند و اگر بر نوزده قسمت نمایند پنج باقی ماند و اگر بر بیست و نه قسمت نمایند باقی ده ماند پس مجهول را k فرض کردم و نوشتم $\frac{3-k}{11}$ و $\frac{8-k}{19}$ و

$$\frac{10-k}{29} = \text{وهرگاه } \frac{3-k}{11} = b \text{ فرض کردم پس } k = 11 + 3 = 14 \text{ شد و این مقدار را}$$

در صورت دوم با k بدل ساختم $\frac{2-b}{19}$ شد و بحسب ضرب $2 \times \frac{2-b}{19} =$

$$\frac{4-2b}{19} = b + \frac{4-b}{19} = \frac{4-b}{19} \text{ و بعد حذف } b \text{ که صحیح است } \frac{4-b}{19} = \text{و ماند}$$

$$\text{و بحسب ضرب } \frac{4-b}{19} = 1 - \frac{8-b}{19} = \frac{24-b}{19} = 6 \times \frac{4-b}{19} \text{ و در این صورت}$$

$$\frac{8-b}{19} = \frac{8+b}{19} = \frac{8-b}{19} - \frac{b}{19} \text{ و پس } \frac{b}{19} = \frac{8-b}{19} - \frac{8+b}{19} = \text{وهرگاه}$$

$$\text{این مقدار را } r \text{ فرض کنم پس } b = 19 - 8 = 11 \text{ گردید و } k = (19 - 8) \times 11 + 3 =$$

$$209 - 82 = 127 \text{ شد و بحسب تبدیل مقدار هذا در صورت سیوم بجای } k = \frac{209 - 82}{29} =$$

$$7 - 2 = \frac{4-7}{29} = \text{و بحسب حذف مقدار صحیح } \frac{4-7}{29} = \text{و بحسب ضرب } \frac{4-7}{29} =$$

$$8 \times \frac{20-7}{29} = \frac{20-7}{29} + 7 = \frac{20-7}{29} = \text{و بحسب حذف مقدار صحیح } \frac{20-7}{29} = \text{وهرگاه}$$

این مقدار را مساوی سه فرض کنم پس $r = 29 + 20 = 49$ پس اگر سه را صفر فرض نمایم

$$r = 20 \text{ میشود و ضرورت } k = 82 - 20 \times 209 = 4128 \text{ میشود و هو المطلوب *}$$

تنبیه این ضعیف میگوید که درین سؤال سه را مساوی صفر فرض کردن خلاف ماتقرر

سابق است و اگر بموجب مسئله اول سه را مساوی واحد فرض کنند نیز مطلوب حاصل میشود

لیکن عدد دیگر که اعظم ازین عدد حاصل است بهم میرسد بدین صورت $r = 29 + 20 = 49$

$$\text{پس } k = 82 - 49 \times 209 = 10189 \text{ و هو المطلوب *}$$

بیان چهارم در (دیفتن) معادله و آن عبارت است از سؤالاتی که مشتمل بر مجذورات

خواه مکعبات و غیره مضلعات اعداد مجهول باشند و در جواب آن اعداد متعدده واقع

میتواند شد و این را (دیفتنوس) نامی در اسکندریه مصر قریب صدی سیوم عیسوی ایجاد

کرده است و آن اول کاتب فن جبر و مقابله و از قدما است و این سؤالات بسیار دشوار و دقیق اند که اکثر در کتب جبر و مقابله بسبب دقتی که دارد مذکور نیستند و بر کسی از علمای این فن که بسیار عقیل بودند با وجود جد و جهد و مهارت طریق این منکشف نشده بود (دیفینوس) از غایت تفرس و تیز فهمی آنرا بر آورده و هرگاه من بکمال تشکر دران مسائل خوش میکنم خود را ناقص می یابم و از تیز فهمی و دانشمندی که در خصوص این مسائل از و بعدل آمده کمال حیرت میشد که چگونه با اصول این مسائل پی برده و در هر سؤال بعضی جاسطاط و در بعضی جازیات و بطریق نو بهم رسانیدن معادله دیگر و تقریب و جمع و استثنای کدام اعداد حسب مناسب مقام هر جا بعدل آورده و (دیفینوس) موجد فن جبر و مقابله نیست بلکه او هم بوضع قدیمی این علم عمل می نمود لیکن فن جبر و مقابله که پیش از وقت (دیفینوس) در عالم رواج داشت بسبب ویرانی خواه فساد نادانی بزبان یا بسبب اشکال عبارت حکمای متقدمین ضایع و مندرس شده بود و در فارس محاسنین بنیادش بسیار سیزده کتاب درین فن بهم رسانیده تعلیم و تعلم می نمودند لیکن جدید آن کتب ازین مسائل خالی بود و در سنه ۱۲۲۱ عیسوی این فن در مندراج هند رواج یافته اکثر کسان اینجاد بعضی بعضی توضیح و تشریح نمودند و باید دانست که از قاعده و ترکیب مفصله ذیل اگرچه از روی حضور طبع و فکر بسیار حل سؤالات میشود لیکن قاعده عام متعین نمی تواند شد که در هر سؤال کافی باشد لهذا برای استخراج این قسم سؤالات تیز فهمی و ذکاوتی متعلم این فن ضرور است *

قاعده برای ضلع مجذور خواه ضلع کعب مطلوبه یک حرف یا زیاده از آن فرض کنند بحیثیکه مجهول دیگر از وصل مقدار مجهول اول با عدد معلوم خواه مضلعات آن مفروض شود تا که در مقابل مقدار یک مجهول افتد پس مسئله صراحتاً رجوع بمسائل گذشته خواهد نمود ولیکن اگر مقدار مجهول مجذور خواه مضاع اعظم بود پس برای ضلع اول حرف نوضروره فرض کرده خواهد شد چنانکه بالا مذکور شد ۵۵ مثال اول میخواهم که عدد صد را که مجذور است دو حصه کنم بحیثیکه هر دو مجذور عددی باشند پس مجهول اول را \sqrt{x} فرض کردم و ثانی ۱۰۰ - \sqrt{x} گردید چون هر دو مجذور مجهول اند لهذا ضلع مجذور اول \sqrt{x} است پس ضلع مجذور ثانی $100 - \sqrt{x}$ فرض کردم ازین سبب $100 - \sqrt{x} = (\sqrt{x} - 10)$

$= ۴۰ \text{ ک} - ۴۰ \text{ ک} + ۱۰۰$ درین صورت بحسب اسقاط متداخلین و تبدیل طرف مستثنی
 $۵ \text{ ک} = ۴۰ \text{ ک پس ک} = ۸$ بنا بر آن $۲ \text{ ک} - ۱۰ = ۶$ پس ۶۴ و ۳۶ حصهای

مطلوب است *

فائده اگر ضلع مجذور دوم را $۱۰ - \text{ک}$ فرض کنیم پس $۲۰ \text{ ک} - ۱۰۰ = ۱۰۰ + \text{ک}$
 میشود درین صورت که ضلع مجذور اول است مساوی ده خواهد بود و $۱۰ - \text{ک}$ که
 ضلع مجذور دوم است مساوی صفر خواهد افتاد ازین جهت $۱۰ - \text{ک}$ برای ضلع دوم
 مفروض نشود و اگر $۳ \text{ ک} - ۱۰$ خواه $۴ \text{ ک} - ۱۰$ خواه دیگر مقدار همچنین مفروض شوند اکثری
 ازان مناسب و اکثری ازان غیر مناسب خواهد بود پس لحاظ این امر برای فرض کردن
 ضرور است بطریق دیگر علی العموم مقدار صد را $\text{م}^۲$ فرض کردم و مقدار یک حصه $\text{ک}^۲$
 و مقدار دوم $\text{م}^۲ - \text{ک}^۲$ و هرگاه ضلع مجذور دوم را ر ک - مفروض کردم پس $\text{م}^۲ - \text{ک}^۲ =$
 $\text{ر ک}^۲ - ۲ \text{ م ر ک} + \text{م}^۲$ و بعد اسقاط متداخلین و تبدیل مستثنی $\text{ر ک}^۲ + \text{ک}^۲ = ۲ \text{ م ر ک}$
 و هرگاه هر دو طرف را بر ک قسمت کرده شود $\text{ر ک} + \text{ک} = ۲ \text{ م}$ خواهد بود و هرگاه
 این مقابله را بر $\text{ر} + ۱$ قسمت کرده شود $\frac{\text{م}^۲}{۱ + \text{ر}} = \text{ک} - \text{م}$ خواهد شد پس $\text{ر ک} - \frac{\text{م}^۲}{۱ + \text{ر}}$

$\text{م} = \frac{\text{م}^۲}{۱ + \text{ر}} - \frac{\text{م}^۲ + \text{م}^۲}{۱ + \text{ر}} = \frac{\text{م} - \text{م}^۲}{۱ + \text{ر}}$ ازین سبب $\frac{(۲ \text{ م ر})}{۱ + \text{ر}}$ و $\frac{(م - \text{م}^۲)}{۱ + \text{ر}}$ این هر دو حصهای
 مطلوبه اند پس مقدار م و مقدار ر از هر اعداد یکدیگر گرفته شود خواهد برآمد بطریق دیگر اگر هر دو
 ضلع مجذورین مجهولین را س و ر فرض کنیم بحیثیکه س اعظم از ر باشد پس ۲ ر س و $\text{س}^۲ - \text{ر}^۲$
 $\text{س}^۲ + \text{ر}^۲$ این هر سه را مقدار عمود و ضلع و وتر مثلث قائم الزاویه فرض کنیم و بحسب شکل عروس
 مقدار هر دو ضلع مجهولین بهم خواهد رسید بدین صورت $(۲ \text{ ر س}) + (\text{س}^۲ - \text{ر}^۲) = (\text{س} + \text{ر})^۲$
 بلکه $(\text{س}^۲ + \text{ر}^۲) - (۲ \text{ ر س}) = (\text{س} - \text{ر})^۲$ خواه $(\text{س} + \text{ر})^۲ - (\text{س}^۲ - \text{ر}^۲) = (۲ \text{ ر س})$ پس مقدار
 س و ر را بهر عددیکه تعبیر کنند بشرطیکه س اعظم از ر باشد مطلوب خواهد برآمد *

تنبیه نحیف میگوید که این قاعده آخره مشعر است بر این معنی که هرگاه مجذورین
 بحیثیکه مجموع آنها نیز مجذور باشد خواه تناصل بینهما مجذور بود بهم رسیدند پس بطریق

اربعه متناسبه حصه هر مجذوری که خواهند می توانند کرد خواه مجذور ثانی که تفاضل مجذور داشته باشد بهم می توانند رسانید * مثلاً در مثال مذکور هرگاه $r + s$ بدر عددی که تعبیر کنند چنانکه $s = ۱$ فرض کردم و $r = ۲$ پس $(s - r) = ۱ - ۲ = -۱$ و $(۲ + ۱) = ۳$ حاصل ضرب وسطین را $۱۶۰۰ \div ۱۰۰ = ۱۶$ پس بطریق اربعه متناسبه $۱۶۰۰ = (s + r) = ۳$ حاصل ضرب وسطین را $۱۶۰۰ \div ۱۰۰ = ۱۶$

بر طرف معلوم قسمت کردم خارج ۳۶ برآمد و آن یک حصه از صد و مجذور است و همچنین حصه دوم ۶۴ مجذور است ۵۵ مثال دوم می خواهم که عدد معلوم را مثل ۱۳ که مجموع دو مجذور اعداد معلوم است مثل ۹ و ۴ بدو حصه دیگر قسمت کنم که آن هر دو مجذور باشند پس برای ضلع مجذور اول که حصه اعظم است رک -۳ فرض کردم و برای ضلع مجذور دوم که اصغر است $s = ۲$ فرض نمودم بحیثینکه r اعظم از s است درین صورت $(r - ۳) + (۲ - ۳) = r - ۳ - ۱ = r - ۴$ و $(۲ + ۳) = ۵$ بلکه بعد استقامت منداخلین و تبدیل مستثنی $(r + s) = ۵$ و بحسب القسمة $\frac{r + ۶}{r + s} = \frac{r + ۶}{۵}$ و بحسب القسمة

$$\begin{aligned} \frac{r + ۶}{r + s} = ۳ - \frac{r + ۶}{r + s} &= ۳ - \frac{r + ۶}{r + s} \\ \frac{r + ۶}{r + s} = ۳ - \frac{r + ۶}{r + s} &= ۳ - \frac{r + ۶}{r + s} \\ \frac{r + ۶}{r + s} = ۳ - \frac{r + ۶}{r + s} &= ۳ - \frac{r + ۶}{r + s} \\ \frac{r + ۶}{r + s} = ۳ - \frac{r + ۶}{r + s} &= ۳ - \frac{r + ۶}{r + s} \\ \frac{r + ۶}{r + s} = ۳ - \frac{r + ۶}{r + s} &= ۳ - \frac{r + ۶}{r + s} \end{aligned}$$

حصه های مطلوب است و نیز اگر $r = ۱$ و $s = ۲$ فرض کرده شود و بطریق مذکور شد استخراج حصه های دیگر نمایند مسئله عام خواهد شد اعنی هر عدد را بخوانند مقسوم فرض کنند بحیثینکه آن عدد مجموع عددین مجذورین باشد *

است $ر - ک$ فرض کنیم درین صورت $ک = ۱$ و $ر - ۲ = ۲ - ۲ + ۱ = ۱$ بلکه $ک = ۱$ و $ر - ۲ = ۲ - ۲ + ۱ = ۱$

بلکه $ر - ۲ = ۱$ و $ک = ۱$ و بحسب القسمة $ک = \frac{ر - ۲}{۲}$ و هرگاه ضلع مجذور دوم اعنی ۱ +

ک را $۱ + ۲$ فرض کنیم پس $۱ + ۲ = \frac{ر - ۲}{۲} + ۱ = (۱ + ۲)$ بلکه $ر - ۲ = ۱ + ۲ = ۳$

$۲ + ۲ = ۴$ خواهد شد پس ضرورت $۱ + ۲ = \frac{ر - ۲}{۲}$ و $۲ - ۲ = ۰$ و $ک = \frac{۱ - ۲}{۲} = \frac{۱ - ۲}{۲} = \frac{۱ - ۲}{۲}$

هرگاه $ر$ و ۲ هر عددی را فرض کنیم بشرطیکه $ر$ اعظم از ۲ باشد و از آن اعداد ضلع

مجذور اعظم و اصغر بموجب مرقوم الاصل حاصل کنیم مطلوب برآید و مثال پنجم بهم رسانیدن

دو عدد بحیثیکه مجموع آنها و تفاضل بینهما هر دو مجذور باشد پس هر دو عدد مطلوب را $ک$

و $ک - ۲$ فرض کردیم چون در اینجا مجموع عددين مجذور است پس صرف تفاضل

بینهما که مجذور باشد مطلوب خواهد بود و ازین سبب تفاضل بینهما که $ک - ۲$ است

$=$ یک مجذور شد و هرگاه ضلع این مجذور را $ک - ۲$ فرض کنیم پس $ک - ۲ = ۲ + ۲ = ۴$

و $ک - ۲ = ۴$ خواهد بود بلکه $ر - ۲ = ۴$ و درین صورت $ک = \frac{ر - ۲}{۲} = \frac{۴}{۲} = ۲$ پس

$ک - ۲ = ۲$ و $ک = ۴$ پس $\left(\frac{ر - ۲}{۲} \right) - \left(\frac{ر - ۲}{۲} \right) = ۲ - ۲ = ۰$ و عدد ثانی $\left(\frac{ر - ۲}{۲} \right) = ۲$

$\frac{ر - ۲}{۲}$ مطلوب گردید پس مقدار $ر$ بهر عددیکه فرض کنیم بشرطیکه اعظم از واحد باشد

و این تخیف میگوید که اگر اعظم از اثنین باشد مطلوب خواهد بود چرا که اگر مقدار اثنین بود پس

$\frac{ر - ۲}{۲} = ۲$ خواهد بود و $\left(\frac{ر - ۲}{۲} \right) - \left(\frac{ر - ۲}{۲} \right) = ۲ - ۲ = ۰$ خواهد بود پس هر دو عدد متساوین

برآمدند و تفاضل بینهما هیچ نداند فافهم و مثال ششم بهم رسانیدن سه عدد بحیثیکه مجموع آنها

و مجموع دو دو و از آنها هم مجذور باشند پس اول $ک$ و ثانی $ک - ۲$ و ثالث $ک - ۴$ را

$۱ + ۲ + ۳ = ۶$ فرض کردیم چرا که $ک = ۴$ و $ک - ۲ = ۲$ و $ک - ۴ = ۰$ اعنی مجموع عدد اول و ثانی مساوی

مربع است و نیز $ک - ۲ + ۲ + ۳ = ۶$ اعنی مجموع ثانی و ثالث $ک - ۲ + ۲ = ۰$ و $ک - ۴ = ۰$

مجذور و نیز $ک + ۲ + ۳ = ۶$ اعنی مجموع هر سه اعداد $ک + ۲ + ۳ = ۶$

$۲ک + ۱ =$ مجذور پس این هرسه صورت بحسب سؤال درست میشود و باقی یک صورت
 اعنی مجموع اول و ثالث که مساوی مجذور نمیشود لهذا آنرا نوشتم بدینصورت $۴ک +$
 $۲ک + ۱ = ۱ + ۴ک = ۱ + ۲ک$ بحسب السؤال والفرض پس $ک = \frac{۱-۲}{۴}$ و ضرورت $\frac{۴-۲}{۴}$
 و $\left(\frac{۱-۲}{۴}\right) - \frac{۴-۲}{۴} = ۱ + \frac{۲-۲}{۴}$ مساوی هرسه اعداد مفروضه اند بلکه $\frac{۲-۲}{۳}$
 و $\frac{۲۶-۲}{۳۶} = \frac{۲+۲}{۳}$ مقدار هرسه اعداد مطلوبه است پس مقدار $م$ را بهر عدد یکخواهم
 فرض کنم بحیثیکه اعظم از پنج باشد مطلوب خواهد بود برآمدن مثال هفتم بهم رسان سه مجذور اعداد
 صحیح بحیثیکه مجموع دود و ازان مجذور باشند پس هرسه مجذور را $ک$ و $ط$ فرض
 کردم بدینصورت بحسب السؤال $ک + ۱ = ۲ =$ مجذوری و $ط + ۱ =$ مجذوری و $ک + ط =$
 مجذوری و بحسب قسمت $\frac{ک}{ط} = ۱ +$ مجذوری و $\frac{ک}{ط} = ۱ +$ مجذوری و $\frac{ک}{ط} +$
 $\frac{ک}{ط} =$ مجذوری چرا که هرگاه مجذوری را بر مجذوری قسمت می کنند خارج قسمت
 هم مجذور میشود ضرورت هرگاه $\frac{ک}{ط} = ۱ +$ و $\frac{۱-۲}{۲} = ۱ +$ و $\frac{۱-۲}{۲} = ۱ +$ فرض کنم بدینصورت
 $\frac{ک}{ط} = ۱ + \frac{۲-۲}{۴} = ۱ + \frac{۱+۲+۲}{۴} = ۱ + \frac{۱+۲-۲}{۴} = ۱ + \frac{ک}{ط}$ بحسب التجنیس و $\frac{۱+۲+۲}{۴} = ۱ + \frac{ک}{ط}$
 و هرگاه این هردو مجذور اند ازین سبب صرف $\frac{ک}{ط} + \frac{ک}{ط} =$ مجذور باقی میماند و چون
 $\frac{ک}{ط} = \frac{۱-۲}{۲} + \frac{۱-۲}{۲} = \left(\frac{۱-۲}{۲}\right) + \left(\frac{۱-۲}{۲}\right) = \frac{ک}{ط} + \frac{ک}{ط}$
 $\frac{۴(۱-۲) + (۱-۲) \times ۴}{۴ \times ۴}$ بلکه باعتبار صورت کسر و ضلعین مضروب فیه $۴(۱-۲)$
 $+ ۴(۱-۲) = ۴(۱-۲) \times (۱+۲) + (۱-۲) \times (۱+۲) = ۴(۱-۲) \times (۱+۲)$
 و بسبب فرض کردن $۱-۲ = ۱+۲$ بلکه $۲+۲ = ۴$ خواهد شد $(۲+۲) \times (۱+۲) \times$
 $(۱-۲) + (۱-۲) \times (۱+۲) \times (۲+۲) = (۳+۲) \times (۱+۲) \times (۲+۲) + (۱-۲) \times (۱+۲) \times (۳+۲)$

جواب عدد اول $ك$ فرض كردم و قدر تفاضل را $ب$ پس هر سه اعداد $ك + ب + ك$ و $ك$
 $+ ۲ب$ شد درین صورت $ك + ۲ = مجذور و ۲ + ك = ۲ + ب = مجذور و ۲ + ك = ۲ + ب =$
 مجذور بحسب السؤال و از اینجا ظاهر شد که هر سه مجذور هم علی نسبت عددی اند و قدر تفاضل
 نیز ما بینهما مساوی است و نیز قدر تفاضل اقل از مجذور اصغر است لهذا مجذور اول را $م$
 و مجذور ثانی را $(م + م)$ و مجذور ثالث $(م + م + م)$ فرض كردم درین صورت $ك + ب$
 $= م + ۲ + م = م + ۲ + م = م + ۲ + م = م + ۲ + م = م + ۲ + م = م + ۲ + م =$
 $۲ + م = م + ۲ + م = م + ۲ + م = م + ۲ + م = م + ۲ + م = م + ۲ + م = م + ۲ + م =$
 فرض کرده مقدار $ر$ را تبدیل كردم پس $۲ + م = م + ۲ = م + ۲ = م + ۲ = م + ۲ = م + ۲ = م + ۲ =$
 گردید و بعد استقامت داخلین و تبدیل مستثنی $۲ = م - م = م - م = م - م = م - م = م - م = م - م =$
 و چون ضرور است که $م$ اعظم از ۲ مرسه $م + م$ باشد لهذا مقدار $م$ را ده فرض كردم چرا که در
 اعداد اقل از آن ممکن نبود که $م$ اعظم از ۲ مرسه $م + م$ بود پس $م = ۳۱$ و $۷۲۰ = م$ گردید
 درین صورت $ك + ب = م = ۹۶۱$ بلکه $ك = م - ب = ۹۶۱ - ۱۲۰ = ۸۴۱$ و $۱۲۰ = م - ك = ۹۶۱ - ۸۴۱ = ۱۲۰$
 و آن عدد اول است پس عدد ثانی $ك + ب = ۸۴۰ + ۱۲۰ = ۹۶۰$ و عدد ثالث $ك + ب + ۲ = ۹۶۰ + ۱۲۰ = ۱۰۸۰$ و هو
 المذلوب و درین صورت $م = ۹۶۱$ و $(م + م) = ۱۹۲۱$ و $(م + م + م) = ۲۸۸۱$ و اگر $م = ۱۲$ فرض کنیم
 پس $م = ۴۹$ و $م + م = ۹۸$ و $م + م + م = ۱۴۷$ پس $ك = ۷۱$ و $۸۴۰ = م + م + م = ۱۴۷ + ۷۱ = ۲۱۸$ و $۱۸۶۰ = م + م + م + ۲ = ۲۱۸ + ۱۲ = ۲۳۰$
 $۲ = م + ۲ = ۳۱۸۰ + ۱۲ = ۳۱۹۲$ و همچنین اگر $م = ۱۴$ فرض کنیم پس $م = ۷۱$ و $م + م = ۸۸$ و $م + م + م = ۱۴۷$ و هكذا هر
 عددی برای $م$ فرض کنند بشرطیکه زوج باشد مطلوب حاصل خواهد شد و چون صاحب
 انگریزی در جواب و سؤال هذا صرف هر سه اعداد اول را نوشته است که درینجا بسبب فرض $م = ۱۰$
 حاصل شده لهذا معلوم نیست که او هم به همین طریق استخراج نموده یا بطریق دیگر جواب بطریق
 دیگر عدد اول $ك - م$ و مقدار تفاضل $ك$ و عدد دوم $ك + م$ و عدد سوم $ك + م + م$
 $ك$ فرض كردم پس مجموع اولین $م$ و مجموع ثانی و ثالث $م + م + م = ۳م$ و مجموع ثالث
 و اول $م + ۲ + م = م + ۲ + م = م + ۲ + م = م + ۲ + م = م + ۲ + م = م + ۲ + م =$
 $م + ۲ + م = م + ۲ + م = م + ۲ + م = م + ۲ + م = م + ۲ + م = م + ۲ + م = م + ۲ + م =$

جواب ۱۲ و ۳۲ و ۸۸ و ۱۶۸ و ۵۵۵ سؤال یازدهم بهم رسان دو عدد بحیثیتکه تفاضل بینهما مثل تفاضل بین مجذورهما باشد و مجموع مجذور هر دو و مجذور عددی شود. جواب $\frac{4}{7}$ و $\frac{2}{7}$ و ۵۵۵ سؤال دوازدهم بهم رسان سه عدد در نسبت هندسی بحیثیتکه هر یکی از آن زیاد کرده شود بر یک عدد معلوم (۱۹) مجذور عددی شود. جواب ۸۱ و $\frac{1}{6}$ و $\frac{2}{1391}$ و ۵۵۵ سؤال سیزدهم بهم رسان دو عدد بحیثیتکه اگر حاصل ضرب آنها جمع کرده شود با مجموع مجذورهای آنها

مجذور عددی شود. جواب $\frac{8}{16}$ و $\frac{3}{7}$ و ۵۵۵ و غیره و ۵۵۵

سؤال چهاردهم قسمت کن یک عدد معین (۱۰) در کدام چهار حصه بحیثیتکه مجموع هر یکی سه از آن مجذور عددی شود. جواب ۱ و ۱ و $\frac{1}{181}$ و $\frac{1}{181}$ و ۵۵۵ سؤال پانزدهم بهم رسان دو عدد بحیثیتکه مجموع آنها اگر زیاد کرده شود بر تفاضل بینهما خواه بر تفاضل بین مجذورهما پاکم کرده شود آن مجموع خواه باقیها مجذورها شود. جواب $\frac{1}{10}$ و $\frac{1}{10}$ و ۵۵۵ سؤال شانزدهم بهم رسان مجذور سه اعداد بحیثیتکه مجموع آنها مجذور عددی باشد. جواب ۹ و ۱۶ و ۱۴۴ و ۵۵۵ سؤال هفدهم بهم رسان سه اعداد بحیثیتکه تفاضل هر دو از آنها مجذور اعداد باشد. جواب ۹ و ۸ و ۴ و ۳۲۲۲ و ۲۳۳۰۹ و ۵۵۵ سؤال هجدهم سه حصه کن که بعضی عدد معلوم (۸) در سه کعب دیگر اعداد. جواب $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$ و ۵۵۵ سؤال نوزدهم دو کعب اعداد (۱ و ۸) معلوم و متعین است بهم رسان دو کعب دیگر اعداد که تفاضل بینهما مساوی مجموع کعبهای معلوم باشد. جواب $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$ و ۵۵۵ سؤال بیستم بهم رسان دو کعب اعداد بحیثیتکه اگر از هر یکی از آنها یک معلوم (۱) منقوص شود مجموع باقی مجذور یک عدد شود. جواب

$$\frac{4913}{3375} \text{ و } \frac{21952}{3375} \text{ و } ۸ *$$

مطلب پانزدهم در (انترپولیشن و سه پیش)

اعنی جمع مقدار بر سلسله متوالیه بدانکه این فن سلسله متوالیه موقوف علیه اکثر حسابها و از انواع مشکل ترین و دقیق ترین علم حساب است و جمع سلسله متوالیه در بعضی حسابها مشکل بلکه غیر ممکن میشود لیکن بسبب تعین مقدار بر تفاضلات متعین که در سلسله متوالیه معینه باشد از آن تعین مقدار بر سلسله متوالیه غیر متعین سهل میشود و همچنین تعیین مجموع غیر متعین هم از

تعیین مجموع معین حاصل می گردد و باید دانست که سلسله متوالیه برد و نوع است یکی علمی نسبت عددی و دوم علمی نسبت هندسی و اعداد تزايد در هر سلسله مختلف واقع می شود که بعضی از آن علمی نسبت عددی خواه نسبت هندسی باشد در بادی النظر جلد مفهوم میشود و بعضی بعد تأمل و فکر بسیار از معلوم کردن تفاضلات مابین اعداد سلسله و باز تفاضل تفاضلات و همچنین بعد از آن دریافت میشود چون سلسله اعداد علمی نظم طبیعی غیر منتهی است لهذا این همه سلسله ها غیر منتهی اند و از بجهت برای جمع کردن سلسله های غیر منتهی قاعده عام نمیتواند شد مگر برای هر یک سلسله عموماً از ملاحظه طرفهای سلسله و بعضی قرائن قاعده بآسانی مفهوم می تواند شد و از برای آن نوع خاص سلسله مقداری متعین کرده می شود و در اکثر سلسله بلحاظ غیر منتهی مقدار تقریبی بهم رسانیده میشود و بعد از آن بعد معینه که جمع مطلوب باشد بزیادت یا نقصان مقدار تفاضل معلوم جمع سلسله حاصل میکنند و آن مقدار معین را بالفظ مقدار یا بالفظ مجموع غیر معین تعبیر می کنند چنانکه در سلسله هندسی منتهی نزولی قاعده مشهور است که مقدار نسبت را فرض کنند و عدد اعظم را l و عدد اصغر را m پس مجموع سلسله $(l - m) \div (r - 1)$ خواهد بود و اگر مقدار m را که عدد اصغر است صفر فرض کنیم که نهایت اصغر است ازین سبب مجموع مقدار سلسله مساوی $rl \div (r - 1)$ خواهد بود و این دال است برینکه مجموع سلسله متوالیه غیر ممکن تعیین هدیشه مساوی با خارج قسمت مذکور خواهد بود چرا که عددی غیر از آن مساوی مجموع مقدار آن سلسله متوالیه نمی تواند شد لهذا بهر صورت ما حاصل مجموع را از مقدار $rl \div (r - 1)$ بموجب بیان ذیل اندازه می توان کرد و نیز اگر یک سلسله متوالیه از جمع کدام سلسله هندسی باشد پس معلوم نمی تواند شد که این سلسله هندسی است یا عددی پس برای رفع خطا عمل مقدار تفاضلات اعداد سلسله مذکوره مرة بعد اخیری حاصل سازند اگر ظاهر شود که اعداد اول تفاضل در هر مرتبه علمی نظم معین خواه بزیاد معین واقع میشود یقیناً این سلسله متعلق سلسله هندسی خواهد بود درین صورت $rl \div (r - 1)$ برای جمع آن سلسله مناسب خواهد بود خواه سلسله معین باشد یا غیر معین چنانکه از امثله که در آخر مذکور شوند از آن واضح خواهد بود چرا که در سلسله نسبت عددی نظمهای تفاضل سمت نزولی دارد و در هندسی صعودی

قاعده اول مقدار تفاضل در آن سلسله حاصل کنند و آنرا تفاضل اول نام نمایند و بعد از آن در آن تفاضل هم که مشرایی خواهد بود تفاضل حاصل کنند و این تفاضل از مقدار تفاضل اول انقل خواهد بود زیرا که تفاضل التفاضل است و بعد از آن تفاضل بین تفاضلات حاصل کنند و همچنین تاهرجا که ممکن باشد و تفاضل هر مراتب را نظم اول و دوم و غیره نام نمایند به مثلا تفاضل قلیل منظم سلسله هذابیهم رسانیم ۱ و ۴ و ۹ و ۱۶ و ۲۵ و ۳۶ و غیره پس نوشتیم بدینصورت

۱ ۴ ۹ ۱۶ ۲۵ ۳۶ و غیره

١٢٣٤٥٦٧٨٩١٠١١١٢١٣١٤١٥١٦١٧١٨١٩٢٠٢١٢٢٢٣٢٤٢٥٢٦٢٧٢٨٢٩٣٠٣١٣٢٣٣٣٤٣٥٣٦٣٧٣٨٣٩٤٠٤١٤٢٤٣٤٤٤٥٤٦٤٧٤٨٤٩٥٠٥١٥٢٥٣٥٤٥٥٥٦٥٧٥٨٥٩٦٠٦١٦٢٦٣٦٤٦٥٦٦٦٧٦٨٦٩٧٠٧١٧٢٧٣٧٤٧٥٧٦٧٧٧٨٧٩٨٠٨١٨٢٨٣٨٤٨٥٨٦٨٧٨٨٨٩٩٠٩١٩٢٩٣٩٤٩٥٩٦٩٧٩٨٩٩١٠١١١٢١٣١٤١٥١٦١٧١٨١٩٢٠٢١٢٢٢٣٢٤٢٥٢٦٢٧٢٨٢٩٣٠٣١٣٢٣٣٣٤٣٥٣٦٣٧٣٨٣٩٤٠٤١٤٢٤٣٤٤٤٥٤٦٤٧٤٨٤٩٥٠٥١٥٢٥٣٥٤٥٥٥٦٥٧٥٨٥٩٦٠٦١٦٢٦٣٦٤٦٥٦٦٦٧٦٨٦٩٧٠٧١٧٢٧٣٧٤٧٥٧٦٧٧٧٨٧٩٨٠٨١٨٢٨٣٨٤٨٥٨٦٨٧٨٨٨٩٩٠٩١٩٢٩٣٩٤٩٥٩٦٩٧٩٨٩٩

.....
.....
.....

٢١٦ ١٢٣ ٦٩ ٢٧ ٨ ١

ردیف	تاریخ ثبت	موضوع	توضیحات
۷	۱۳۷۱	۹۱	تفاضل نظریات

ردیف	تاریخ	موضوع	محل
۱۲	۱۸	۲۳	۳۰
۱۳	۱۹	۲۴	۳۱
۱۴	۲۰	۲۵	۳۲
۱۵	۲۱	۲۶	۳۳
۱۶	۲۲	۲۷	۳۴
۱۷	۲۳	۲۸	۳۵
۱۸	۲۴	۲۹	۳۶
۱۹	۲۵	۳۰	۳۷
۲۰	۲۶	۳۱	۳۸
۲۱	۲۷	۳۲	۳۹
۲۲	۲۸	۳۳	۴۰
۲۳	۲۹	۳۴	۴۱
۲۴	۳۰	۳۵	۴۲
۲۵	۳۱	۳۶	۴۳
۲۶	۱	۳۷	۴۴
۲۷	۲	۳۸	۴۵
۲۸	۳	۳۹	۴۶
۲۹	۴	۴۰	۴۷
۳۰	۵	۴۱	۴۸
۳۱	۶	۴۲	۴۹
۳۲	۷	۴۳	۵۰
۳۳	۸	۴۴	۵۱
۳۴	۹	۴۵	۵۲
۳۵	۱۰	۴۶	۵۳
۳۶	۱۱	۴۷	۵۴
۳۷	۱۲	۴۸	۵۵
۳۸	۱۳	۴۹	۵۶
۳۹	۱۴	۵۰	۵۷
۴۰	۱۵	۵۱	۵۸
۴۱	۱۶	۵۲	۵۹
۴۲	۱۷	۵۳	۶۰
۴۳	۱۸	۵۴	۶۱
۴۴	۱۹	۵۵	۶۲
۴۵	۲۰	۵۶	۶۳
۴۶	۲۱	۵۷	۶۴
۴۷	۲۲	۵۸	۶۵
۴۸	۲۳	۵۹	۶۶
۴۹	۲۴	۶۰	۶۷
۵۰	۲۵	۶۱	۶۸
۵۱	۲۶	۶۲	۶۹
۵۲	۲۷	۶۳	۷۰
۵۳	۲۸	۶۴	۷۱
۵۴	۲۹	۶۵	۷۲
۵۵	۳۰	۶۶	۷۳
۵۶	۳۱	۶۷	۷۴
۵۷	۱	۶۸	۷۵
۵۸	۲	۶۹	۷۶
۵۹	۳	۷۰	۷۷
۶۰	۴	۷۱	۷۸
۶۱	۵	۷۲	۷۹
۶۲	۶	۷۳	۸۰
۶۳	۷	۷۴	۸۱
۶۴	۸	۷۵	۸۲
۶۵	۹	۷۶	۸۳
۶۶	۱۰	۷۷	۸۴
۶۷	۱۱	۷۸	۸۵
۶۸	۱۲	۷۹	۸۶
۶۹	۱۳	۸۰	۸۷
۷۰	۱۴	۸۱	۸۸
۷۱	۱۵	۸۲	۸۹
۷۲	۱۶	۸۳	۹۰
۷۳	۱۷	۸۴	۹۱
۷۴	۱۸	۸۵	۹۲
۷۵	۱۹	۸۶	۹۳
۷۶	۲۰	۸۷	۹۴
۷۷	۲۱	۸۸	۹۵
۷۸	۲۲	۸۹	۹۶
۷۹	۲۳	۹۰	۹۷
۸۰	۲۴	۹۱	۹۸
۸۱	۲۵	۹۲	۹۹
۸۲	۲۶	۹۳	۱۰۰
۸۳	۲۷	۹۴	۱۰۱
۸۴	۲۸	۹۵	۱۰۲
۸۵	۲۹	۹۶	۱۰۳
۸۶	۳۰	۹۷	۱۰۴
۸۷	۳۱	۹۸	۱۰۵
۸۸	۱	۹۹	۱۰۶
۸۹	۲	۱۰۰	۱۰۷
۹۰	۳	۱۰۱	۱۰۸
۹۱	۴	۱۰۲	۱۰۹
۹۲	۵	۱۰۳	۱۱۰
۹۳	۶	۱۰۴	۱۱۱
۹۴	۷	۱۰۵	۱۱۲
۹۵	۸	۱۰۶	۱۱۳
۹۶	۹	۱۰۷	۱۱۴
۹۷	۱۰	۱۰۸	۱۱۵

تفاضل نظم رسوم

تنازل نظام چهارم

قاعدة عدد عدة نظم متواليات را ϕ فرض کنند پس $\phi - \phi + \phi - \phi + \dots - \frac{1-\phi}{2}$ عدد $\phi \times \frac{1-\phi}{2} \times \frac{1-\phi}{3} \times \frac{1-\phi}{4} \times \dots + \phi \times \frac{1-\phi}{3} \times \frac{1-\phi}{4} \times \dots$ و غیره هرگاه ϕ عدد زوج باشد و) $-\phi + \phi - \phi + \phi - \dots - \frac{1-\phi}{2} \times \frac{1-\phi}{3} \times \frac{1-\phi}{4} \times \dots + \phi \times \frac{1-\phi}{3} \times \frac{1-\phi}{4} \times \dots$ و غیره هرگاه ϕ عدد فرد باشد * مثال بهم رسان مقدار اول تفاضل نظم سوم سلسله (هذا) $1 \ 5 \ 15 \ 35 \ 70$: جواب فرض کردم $\phi = 3$ بحسب السؤال پس $-\phi + \phi - \phi + \phi - \dots$ و غیره $1 \ 5 \ 15 \ 35 \ 70$ بحسب الترتیب و $\phi = 3$ بحسب السؤال پس $-\phi + \phi - \phi + \phi - \dots$ $\frac{1-\phi}{2} \times \frac{1-\phi}{3} \times \frac{1-\phi}{4} \times \dots + \phi \times \frac{1-\phi}{3} \times \frac{1-\phi}{4} \times \dots$ $1 - 5 + 15 - 35 + 70 = 40$ مقدار اول تفاضل نظم سوم سلسله مذکوره وهو المطلوب * مثلاً اگر بدینصورت نویسم

1 2 3 4 5

۴۰۱۰ ۲۰ ۳۸ تفاضل اول

۶ ۱۰ ۱۵ تفاضل دوم

۱۶	۸	تفاضل سوم
----	---	-----------

بدانکه این سلسله جمع الجمع اعداد متوالیه است \therefore مثال دیگر بهم رسان عدد اول نظم
چهارم سلسله (هذا) $1 \quad 8 \quad 27 \quad 64 \quad 125$ و غیره \therefore جواب فرض کردم $\overline{1} \quad \overline{8} \quad \overline{27} \quad \overline{64} \quad \overline{125}$ و غیره

$$= \overline{1} \quad \overline{8} \quad \overline{27} \quad \overline{64} \quad \overline{125} \quad \text{و } 4 = \text{بحسب السؤال پس م-م م+م م-م} \times \frac{1-2}{2} \times \text{م-م م-م}$$

$$2^5 - 2^4 + 2^3 - 2^2 = 2 \times \frac{2^3 - 2^2}{2} \times \frac{2^2 - 2^1}{2} \times \frac{2^1 - 2^0}{2} + 2 \times \frac{2^2 - 2^1}{2} \times \frac{2^1 - 2^0}{2}$$

(۵۲۸) خزانه العلم باب ۹ مطالب ۱۵

$+ ۷ = ۱ - ۳۲ + ۱۶۲ - ۲۵۶ + ۱۲۵ = ۰$ و ازین معلوم شد که مقدار اول نظم چهارم صفر است *

مسئله سوم در بیمن رسانیدن مقدار عدد اخیر سلسله منتظم بهر عددی که خواهند *
 قاعده اعداد سلسله را مروب و سه و سه و سه و غیره فرض کنند و مدده اخیر را که عدد و
 مطلوب است فرض نمایند و اعداد اول نظمهای تفاضل را ۱^o و ۲^o و ۳^o و ۴^o و ۵^o و ۶^o و ۷^o و ۸^o و ۹^o و ۱۰^o و ۱۱^o و ۱۲^o و ۱۳^o و ۱۴^o و ۱۵^o و ۱۶^o و ۱۷^o و ۱۸^o و ۱۹^o و ۲۰^o و ۲۱^o و ۲۲^o و ۲۳^o و ۲۴^o و ۲۵^o و ۲۶^o و ۲۷^o و ۲۸^o و ۲۹^o و ۳۰^o و غیره

$$\frac{۲-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۱} + \frac{۳-۲}{۳} \times \frac{۲-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۱} + \frac{۴-۲}{۴} \times \frac{۳-۲}{۳} \times \frac{۲-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۱} + \frac{۵-۲}{۵} \times \frac{۴-۲}{۴} \times \frac{۳-۲}{۳} \times \frac{۲-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۱}$$

 و غیره = عدد مدده که مطلوب است مثلاً بیمن رسان عدد
 دوازدهم سلسله (۲ ۶ ۱۲ ۲۰ ۳۰) و غیره که مضروبات متوالیه اند: جواب اول اعداد
 نظم تفاضل به موجب مسئله اول بر آوردم بدین صورت $\frac{۲}{۱۰} \frac{۶}{۸} \frac{۱۲}{۶} \frac{۲۰}{۴}$ و غیره
 $\frac{۲}{۲} \frac{۶}{۲} \frac{۱۲}{۲}$

چون عدد اول نظمهای تفاضل ۴ و ۲ است لهذا $۴ = ۱^o$ و $۲ = ۲^o$ و $۱۲ = ۳^o$ فرض
 کرد پس به موجب قاعده مذکور مر $\frac{۲-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۱} + \frac{۳-۲}{۳} \times \frac{۲-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۱} + \frac{۴-۲}{۴} \times \frac{۳-۲}{۳} \times \frac{۲-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۱} + \frac{۵-۲}{۵} \times \frac{۴-۲}{۴} \times \frac{۳-۲}{۳} \times \frac{۲-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۱}$
 $= ۲ + ۴ + ۱۰ + ۱۵۶ = ۱۷۲$ عدد دوازدهم که مطلوب است مثلاً دوم بیمن رسان عدد
 بیستم سلسله (۱ ۳ ۱۰ ۱۵ ۲۱) و غیره که سلسله جمع اعداد متوالیه است: جواب
 چون اعداد اول نظمهای تفاضل ۲ و ۱ است لهذا $۲ = ۱^o$ و $۱ = ۲^o$ و $۲۰ = ۳^o$ فرض کردم
 پس به موجب قاعده مذکور مر $\frac{۲-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۱} + \frac{۳-۲}{۳} \times \frac{۲-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۱} + \frac{۴-۲}{۴} \times \frac{۳-۲}{۳} \times \frac{۲-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۱} + \frac{۵-۲}{۵} \times \frac{۴-۲}{۴} \times \frac{۳-۲}{۳} \times \frac{۲-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۱}$
 $= ۱ + ۳۸ + ۱۷۱ = ۲۱۰ = \text{مطلوب} *$

مسئله چهارم در بیمن رسانیدن مجموع سلسله یعنی جمع اعداد متوالیه در سلسله که باشد
 بهر مدده که خواهند *

قاعده اعداد اول نظمهای تفاضل را ۱^o و ۲^o و ۳^o و ۴^o و ۵^o و ۶^o و ۷^o و ۸^o و ۹^o و ۱۰^o و ۱۱^o و ۱۲^o و ۱۳^o و ۱۴^o و ۱۵^o و ۱۶^o و ۱۷^o و ۱۸^o و ۱۹^o و ۲۰^o و ۲۱^o و ۲۲^o و ۲۳^o و ۲۴^o و ۲۵^o و ۲۶^o و ۲۷^o و ۲۸^o و ۲۹^o و ۳۰^o و غیره به ترتیب فرض کنند و عدد
 مدده را ۲ و عدد اول سلسله را ۱ پس مر $\frac{۲-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۱} + \frac{۳-۲}{۳} \times \frac{۲-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۱} + \frac{۴-۲}{۴} \times \frac{۳-۲}{۳} \times \frac{۲-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۱} + \frac{۵-۲}{۵} \times \frac{۴-۲}{۴} \times \frac{۳-۲}{۳} \times \frac{۲-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۱}$

$$+ ۲ \times \frac{۲-۲}{۲} \times \frac{۲-۲}{۳} \times \frac{۲-۲}{۴} + ۲ \times \frac{۱-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۳} \times \frac{۱-۲}{۴} \times \frac{۱-۲}{۵}$$

و غیره = مجموع سلسله تا عدد ۲ مطلوبه $\frac{۱}{۲}$ مثال بهم رسان مجموع سلسله هذا (۱ ۲ ۳ ۴) که متوالي علی نظم طبیعی است تا عدد ۲ جواب چون عدد اول تفاضل واحد خواه صفر است لهذا) $۱=۱'$ و $۱=۱''$ و صفر فرض کردم پس بموجب قاعده مذکور $۲=۲'$ و $۲=۲''$

$$\frac{۱-۲}{۲} = ۱' = ۱'' = \frac{۲-۲}{۲} = \frac{۲+۲}{۲} =$$
 مجموع سلسله هذا (۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸) و غیره که مربعات متوالیه اند تا عدد ۲ جواب چون عدد اول تفاضلات منتظمه بدینصورت است

$$\begin{array}{r} \overline{۲۵} \quad \overline{۱۶} \quad \overline{۹} \quad \overline{۴} \quad \overline{۱} \\ \overline{۹} \quad \overline{۷} \quad \overline{۵} \quad \overline{۳} \\ \overline{۲} \quad \overline{۲} \quad \overline{۲} \\ \cdot \quad \cdot \end{array}$$

لهذا) $۳=۳'$ و $۳=۳''$ فرض کردم و $۱=۱'$ پس بموجب قاعده مذکور $۲=۲'$ و $۲=۲''$

$$+ ۲ \times \frac{۲-۲}{۳} \times \frac{۱-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۳} + ۲ \times \frac{۲-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۳} \times \frac{۱-۲}{۴} + ۲ \times \frac{۲-۲}{۲} = \frac{۲-۲}{۳} \times \frac{۱-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۳} + \frac{۲-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۳} \times \frac{۱-۲}{۴} + \frac{۲-۲}{۲}$$

مجموع مطلوب $\frac{۱}{۲}$ مثال سوم بهم رسان

$$\frac{۲-۲}{۳} \times \frac{۱-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۳} = \frac{(۱+۲) \times (۱+۲)}{۶} \times ۲ = \frac{۲+۲}{۳}$$

مجموع سلسله هذا (۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲) و غیره تا عدد ۲ جواب چون عدد اول نظم تفاضلات بدینصورت است

$$\begin{array}{r} \overline{۱۲۵} \quad \overline{۶۴} \quad \overline{۲۷} \quad \overline{۸} \quad \overline{۱} \\ \overline{۶۱} \quad \overline{۳۷} \quad \overline{۱۹} \quad \overline{۷} \\ \overline{۲۴} \quad \overline{۱۸} \quad \overline{۱۲} \\ \overline{۶} \quad \overline{۶} \\ \cdot \end{array}$$

لهذا) $۷=۷'$ و $۷=۷''$ و $۱۲=۱۲'$ و $۱۲=۱۲''$ فرض کردم پس $۲=۲'$ و $۲=۲''$

$$\times \frac{۲-۲}{۳} \times \frac{۲-۲}{۳} \times \frac{۱-۲}{۲} \times \frac{۱-۲}{۳} \times \frac{۱-۲}{۴} + ۲ \times \frac{۲-۲}{۳} \times \frac{۱-۲}{۳} \times \frac{۱-۲}{۴} \times \frac{۱-۲}{۵} + ۲ \times \frac{۲-۲}{۳} \times \frac{۱-۲}{۳} \times \frac{۱-۲}{۴} \times \frac{۱-۲}{۵} \times \frac{۱-۲}{۶}$$

قال

$$\frac{2^1-2^2}{2^1-2^2} + \frac{2^3-2^4}{2} = \frac{2-2}{2} \times \frac{2-2}{2} \times \frac{1-2}{2} \times 2^1 + \frac{2-2}{2} \times \frac{1-2}{2} \\ * \frac{2^1+2^2+2^3}{2} = \frac{2^1-2^2+2^3-2^4}{2} + 2^3 +$$

مسئله پنجم اگر سلسله کسور عدد منزل یک سلسله معلوم باشد که آن سلسله کسور متحد
التفاضل بود و بخواهند که بوسیله آن (اگرینم) یعنی کسور عدد منزل بعض اعداد
آن سلسله بدانند و طریقی است که تفاضل (اگرینم) را که فرض کنند و عدد مطلوب را
ع و تفاضل اعداد را 1 و 2 و غیره و عدد اول را م فرض نمایند پس $م + ک +$

$$\times \frac{2-ک}{2} \times \frac{1-ک}{2} \times ک + ^2 \frac{2-ک}{2} \times \frac{1-ک}{2} \times ک + ^3 \frac{1-ک}{2} \times ک \\ \frac{2-ک}{2} \text{ و غیره} = \text{خواهد بود مثالی سلسله (اگرینم) اعنی عدد کسور منزل}$$

معلوم است بدین صورت ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ و همچنین اعداد آن معلوم است بدین صورت

$$^8 \frac{2630424}{1000000} \text{ و } ^8 \frac{2860943}{1000000} \text{ و } ^8 \frac{2490332}{1000000} \text{ و } ^8 \frac{2418883}{1000000}$$

و اگر بخواهم که عددی که (اگرینم) آن 8 باشد بدانم : جواب چون در اینجا
 $ک = 10 - 11^8 = 1^8 = 1^8$ و تفاضلات اعداد معلومه بدین صورت

$$^8 \frac{2630424}{1000000} \text{ و } ^8 \frac{2860943}{1000000} \text{ و } ^8 \frac{2490332}{1000000} \text{ و } ^8 \frac{2418883}{1000000}$$

$$\begin{array}{r} 69481 \\ 1000000 \\ \hline 1130 \\ 1000000 \\ \hline 38 \\ 1000000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 70611 \\ 1000000 \\ \hline 1148 \\ 1000000 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 71779 \\ 1000000 \\ \hline \end{array}$$

$$\text{پس } ^1 = \frac{71779}{1000000} \text{ و } ^2 = \frac{1148}{1000000} \text{ و } ^3 = \frac{38}{1000000} \text{ درین صورت}$$

$$م + ک + ^1 ک + ^2 ک + ^3 ک = م + ^3 \frac{2-ک}{2} \times \frac{1-ک}{2} \times ک + ^2 \frac{1-ک}{2} \times ک + ^1 ک$$

$$\frac{2}{1000000} - \frac{249}{1000000} - \frac{119631}{1000000} + ^8 \frac{2418883}{1000000} = ^8 \frac{8}{1000000} - ^8 \frac{8}{1000000}$$

عدد (لگاریتم) $11 \frac{4}{7} = ۸ \frac{۲۵۳۷۵۳۳}{۱۰۰۰۰۰۰۰۰} =$ بدانکه این قاعده موقوف است بر دانستن

(لگاریتم) و بیان آن بیاید انشاء الله تعالی و موقوف است بر دانستن (لگاریتم) جمیع اعداد و آنرا بعضی از صاحبان انگلش در کتاب علم حده استخراج کرده نوشته اند لیکن هنوز بنظر فقیر نرسیده لهذا کیفیت این قاعده مفصل بفهم نیامده *

مسئله ششم اگر اعدادی که (لگاریتم) آن متساوی المتفاضل باشد معلوم بود و منجمه آن عددی معلوم نباشد و بخواهند که بوسیله (لگاریتم) آن اعداد را بدانند طریقش این است که اعداد متوالیه را م و ب و س و د و ه فرض کنند و بعد از آن نظر کنند که در آن اعداد متوالیه چند اعداد معلوم اند پس بعد از اعداد معلوم ازین نقشه ذیل ارقام حاصل ساخته عدد مجهول را حاصل

اول م - ب = د

دوم م - ب + د = ه

سوم م - ب + د - ه = س

چهارم م - ب + د - ه + س = د

پنجم م - ب + د - ه + س - د = ه

ششم م - ب + د - ه + س - د + ه = س

هفتم م - ب + د - ه + س - د + ه - س = د و غیره

مثال اعداد (لگاریتم) معلوم است

۱۰۵

۱۰۴

۱۰۲

۱۰۱

(لوگری تهم)

اعداد (لوگری تهم) $\frac{۲۱۱۸۹۳}{۱۰۰۰۰۰۰۰}$ $\frac{۱۷۰۳۳۳}{۱۰۰۰۰۰۰۰}$ $\frac{۸۶۰۰۲}{۱۰۰۰۰۰۰۰}$ $\frac{۴۳۲۱۴}{۱۰۰۰۰۰۰۰}$

اگر بخواهم که عدد (لگاریتم) ۱۰۳ بدانم چون عدد اعداد معلوم چهار است لهذا در نقشه معادله چهارم را گرفتم بدین صورت م - ب + د - ه + س = د چون عدد اول م و عدد دوم ب و عدد سوم س و عدد چهارم د و عدد پنجم ه فرض کردم و عدد سوم یعنی س مجهول

(۵۳۲) خزانه العلم باب ۹ مطلب ۱۵

است در بصورت م - ب - ۴ - ۳ - ۲ - ۱ = ۱ - ۳ - ۴ - ۳ - ۲ - ۱ - ۳ - ۴ - ۳ - ۲ - ۱ بلکه

$$\frac{۸۶۰۰۲}{۱۰۰۰۰۰۰۰} = \text{ب} \quad \frac{۴۳۲۱۳}{۱۰۰۰۰۰۰۰} = \text{م} \quad \text{و چون} \quad \frac{(۱+۳)-(۲+۴)}{۶} = \text{م}$$

$$\frac{۱۷۰۳۳۳}{۱۰۰۰۰۰۰۰} = ۳ \quad \text{و} \quad \frac{۲۱۱۸۰۳}{۱۰۰۰۰۰۰۰} = ۲ \quad \text{پس} \quad \frac{(۱+۳) \times ۳}{۱۶} = \text{م}$$

$$\frac{۲۵۵۱۰۷}{۱۰۰۰۰۰۰۰} = ۴ \quad \text{و مجموع} \quad \frac{۷۷۰۲۳۳}{۱۰۰۰۰۰۰۰} = ۱۲ \quad \text{و هرگاه این را برش}$$

$$\frac{۱۲۸۳۷۲}{۱۰۰۰۰۰۰۰} = ۲ \quad \text{عدد (لگاریتم) ۱۰۳ که مطلوب است *}$$

سؤالات

سؤال اول بهم رسان مجموع سلسله دذا تا اعدۀ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ و غیره : جواب

مجموع را) سه فرض کردم پس ۱ + ۲ + ۳ + ۴ + ۵ و غیره تا ۵ = سه بلکه ۵ ×

(۱-۵) + (۲-۵) + (۳-۵) + (۴-۵) و غیره تا واحد = سه بحسب مرتبه نزولی

و ازین سبب (۱+۵) + (۲+۵) + (۳+۵) + (۴+۵) و غیره ۲ = سه بحسب الجمع صعودی

و نزولی پس ضرورت (۱+۵) × ۵ = ۲ = سه پس سه = $\frac{۲+۵}{۲}$ = مجموع مطلوب ۵

سؤال دوم بهم رسان مجموع سلسله دذا تا اعدۀ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ جواب مجموع را) سه

فرض کردم چون ۷ ۸ ۹ و غیره تا (۱-۵) = سه و نیز (۱-۵) + (۲-۵) + (۳-۵) + (۴-۵)

+ (۶-۵) + (۷-۵) و غیره تا واحد = سه نزولاً در بصورت ۵ ۴ ۳ ۲ ۱ تا اعدۀ

۵ = ۲ = سه پس ضرورت ۵ × ۲ = ۱۰ = سه پس سه = مجموع مطلوب ۵ سؤال سوم بهم رسان

مجموع سلسله دذا تا اعدۀ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ و غیره : جواب چون

(۱+۵) + (۲+۵) + (۳+۵) + (۴+۵) + (۵+۵) و غیره تا (۱-۵) +

(۲-۵) + (۳-۵) + (۴-۵) + (۵-۵) و نیز ۵ × (۱-۵) = سه پس سه = مجموع مطلوب ۵

تا نزولاً = سه ازین سبب ۲ = سه پس ضرورت (۱-۵) + (۲-۵) + (۳-۵) + (۴-۵) + (۵-۵)

+ (۶-۵) + (۷-۵) + (۸-۵) + (۹-۵) + (۱۰-۵) تا اعدۀ ۵ = ۲ = سه پس ضرورت (۱-۵) + (۲-۵) + (۳-۵) + (۴-۵) + (۵-۵)

+ (۶-۵) + (۷-۵) + (۸-۵) + (۹-۵) + (۱۰-۵) تا اعدۀ ۵ = ۲ = سه پس ضرورت (۱-۵) + (۲-۵) + (۳-۵) + (۴-۵) + (۵-۵)

+ (۶-۵) + (۷-۵) + (۸-۵) + (۹-۵) + (۱۰-۵) تا اعدۀ ۵ = ۲ = سه پس ضرورت (۱-۵) + (۲-۵) + (۳-۵) + (۴-۵) + (۵-۵)

ازین سبب سه (اعني مجمعه)

$$\left. \begin{array}{l} 1 + 1 + 1 + 1 + 1 \text{ (وغيره) } \times \text{مر} \\ 4 + 3 + 2 + 1 + 0 \text{ (وغيره) } \times \text{مر}^2 \\ 16 + 9 + 4 + 1 + 0 \text{ (وغيره) } \times \text{مر}^3 \end{array} \right\} =$$

چون $1 + 1 + 1 + 1 + 1$ و غيره $= 5$ و $4 + 3 + 2 + 1 + 0$ و غيره $= \frac{5 \times (1-2)}{2 \times 1}$ و

$16 + 9 + 4 + 1 + 0$ و غيره $= \frac{(1-2^2) \times (1-2) \times 5}{3 \times 2 \times 1}$ در بنصورت سه $= 5 \times \text{مر} + \text{مر}^2 \times 5$

$+ (1-2) \times \text{مر}^3 = 5 \times \frac{(1-2^2) \times (1-2) \times 5}{3 \times 2 \times 1} + \text{مر}^3 \times (1-2)$

$= \frac{(1-2^2) \times (1-2) \times 5^2}{3 \times 2 \times 1}$ مطابق هه سوال ششم بهم رسان مجموع - اساله اذا قاعدة

$(5 \times \text{مر}) + (\text{مر} + 5^2) + (\text{مر} + 5^3) + (\text{مر} + 5^4) + \dots$ چون

$$\text{مر} = \text{مر}$$

$$5 + \text{مر} = (5 + \text{مر}) \times 3 + \text{مر}^2 \times 3 + \text{مر}^3 + \text{مر}^4 + \dots$$

$$5^2 + \text{مر} = (5^2 + \text{مر}) \times 3 + \text{مر}^2 \times 3 + \text{مر}^3 + \text{مر}^4 + \dots$$

$$5^3 + \text{مر} = (5^3 + \text{مر}) \times 3 + \text{مر}^2 \times 3 + \text{مر}^3 + \text{مر}^4 + \dots$$

$$5^4 + \text{مر} = (5^4 + \text{مر}) \times 3 + \text{مر}^2 \times 3 + \text{مر}^3 + \text{مر}^4 + \dots$$

$$1 + 1 + 1 + 1 + 1 \text{ (وغيره) } \times \text{مر}$$

$$4 + 3 + 2 + 1 + 0 \text{ (وغيره) } \times \text{مر}^2$$

$$16 + 9 + 4 + 1 + 0 \text{ (وغيره) } \times \text{مر}^3$$

$$64 + 27 + 8 + 1 + 0 \text{ (وغيره) } \times \text{مر}^4$$

ازین سبب سه =

چون $1 + 1 + 1 + 1 + 1$ و غيره $= 5$ و $4 + 3 + 2 + 1 + 0$ و غيره $=$

$\frac{(1-2) \times 5}{2 \times 1}$ و $16 + 9 + 4 + 1 + 0$ و غيره $= \frac{(1-2^2) \times (1-2) \times 5}{3 \times 2 \times 1}$ و

$$۱+۰+۸+۲۷+۶۴ = \text{و غیره} = \frac{۲^۰+۲^۱+۲^۲}{۲ \times ۲} \text{ پس ضرورت سه} = ۲ \times م^۲ + \frac{۲ \times (۱-۲) \times ۳}{۲ \times ۱} م^۳$$

$$+ \frac{۲ \times (۱-۲) \times (۱-۲) \times ۳}{۳ \times ۲ \times ۱} م^۳ + \frac{(۲^۰+۲^۱+۲^۲)}{۲ \times ۲} \times م^۳ = \text{مطلوب} \quad \text{سؤال هفتم}$$

بههم رسان جمع سلسله هذا تا عده ۲ (۱+۳+۷+۱۵+۳۱ و غیره جواب چون این ارقام

این سلسله صریحا مساوی اند با ۱+(۲+۱)+(۴+۲+۱)+(۸+۴+۲+۱) و غیره جمع

متوالیه سلسله هندسی هذا است ۱+۲+۴+۸+۱۶ و غیره لهذا) م=۱ و ۲=ر فرض کردم

و نوشتم م+مر+مر۲+مر۳ و غیره ۱+۲+۴+۸+۱۶ و غیره درین صورت

مجموع سلسله مذکور بدینصورت

$$۱ \quad \frac{م}{۱-ر} \times (۱-ر) = \frac{م-مر}{۱-ر}$$

$$۲ \quad \frac{م}{۱-ر} \times (۱-ر^۲) = \frac{م-مر^۲}{۱-ر}$$

$$۳ \quad \frac{م}{۱-ر} \times (۱-ر^۳) = \frac{م-مر^۳}{۱-ر}$$

$$۴ \quad \frac{م}{۱-ر} \times (۱-ر^۴) = \frac{م-مر^۴}{۱-ر}$$

و این مقادیر سلسله جمع است اعنی ۱ و ۳ و ۷ و ۱۵ و غیره ازین سبب

$$\text{سه} = \frac{م}{۱-ر} \times \left\{ \begin{array}{l} ر + ر^۲ + ر^۳ + ر^۴ + \text{و غیره} \\ (۱+۱+۱+۱) - ۱ \end{array} \right\} \text{ و غیره}$$

$$\text{و چون } ۱+۱+۱+۱ = \text{و غیره} = ۲ \text{ و نیز } ر + ر^۲ + ر^۳ = \text{و غیره} = (۱-ر) \times \frac{ر}{۱-ر}$$

$$\text{درین صورت سه} = ((۱-ر) \times \frac{ر}{۱-ر} - \frac{ر}{۱-ر}) \times م \text{ و هوالمطلوب} *$$

فائده ازین قاعده جمع جمیع متوالیات سلسله هندسی سهل می شود * سؤال هشتم

بههم رسان مجموع سلسله هذا تا عده ۲ (۱+۱/۲+۱/۴+۱/۸+۱/۱۶ و غیره چون این ارقام جمع

متوالیات سلسله هندسی هذا است $\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$ وغیره لهذا $1 = r$ و $2 = r$ پس $1 + r + r^2 + r^3 + r^4 + r^5 + \dots$ وغیره $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \dots$ وغیره

بحسب الفرض چون مجموع این سلسله بموجب ذیل می شود

$$\frac{1}{1-r} \times (1-r) = \frac{1 \times (1-r)}{1 \times (1-r)} \quad 1$$

$$\frac{1}{1-r} \times (r-r^2) = \frac{r \times (1-r)}{r \times (1-r)} \quad 2$$

$$\frac{1}{1-r} \times (r^2-r^3) = \frac{r^2 \times (1-r)}{r^2 \times (1-r)} \quad 3$$

وغیره

$$\left. \begin{array}{l} r + r + r + r + \dots \text{ وغیره} \\ \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r^2} + \frac{1}{r^3} + \frac{1}{r^4} + \dots \right) \text{ وغیره} \end{array} \right\} \times \frac{1}{1-r} = \text{ازین سبب } 1$$

و چون $r + r + r + r + \dots = 2$ و $\frac{1}{r} + \frac{1}{r^2} + \frac{1}{r^3} + \frac{1}{r^4} + \dots = 2$ و $\frac{2-r^2}{(1-r) \times (1-r)} = \text{ازین جهت}$

$$1 = \frac{1}{1-r} \times \left(\frac{2-r^2}{(1-r) \times (1-r)} \right) \text{ و هذا المطلوب } \text{سؤال نهم پنجم رمان سلسله مجموع}$$

متوالی هذا بعدة غیر متعین $\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots$ وغیره که سلسله مخرج اعداد مثلثات متوالی

است جواب فرض کردم $\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots$ وغیره = سه بلکه $\frac{1}{2 \times 1} + \frac{1}{3 \times 1} + \frac{1}{4 \times 1} + \dots$

$\frac{1}{2 \times 2} + \frac{1}{3 \times 2} + \frac{1}{4 \times 2} + \dots$ پس $1 = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots$ بلکه $\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4} \right) + \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{6} \right) + \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{8} \right) + \dots$

$\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4} \right) + \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{6} \right) + \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{8} \right) + \dots$ بلکه $\frac{1}{2} = \frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{4} - \frac{1}{6} + \frac{1}{6} - \frac{1}{8} + \dots$ وغیره

و ازین سبب $\frac{1}{2} = 1$ بلکه $2 = 2$ مجموع مطلوب و این جمع تقریبی است که

واین سلسله ممتاز است باسم خاص نظم طبیعی و همچنین سلسله کسرنزولی موسوم است
قله

مجموع مطلوب * سؤال سیزدهم بهم رسان مجموع سلسله هذا بعدة غير معين $\frac{1}{8} + \frac{1}{16} - \frac{1}{32}$

$-\frac{1}{64}$ وغيره : جواب فرض کردم $k = \frac{1}{2}$ و سه اعني مجموع $= \frac{r}{k+1}$ پس

اینجا $\frac{r}{k+1} = k - k' + k'' - k''' + k^{(4)} - k^{(5)} + \dots$ و غیره درین صورت $r = (k+1) \times$

$(k - k' + k'' - k''')$ و غیره پس بحسب الضرب بدینصورت شد

$$k - k' + k'' - k''' + k^{(4)} - k^{(5)} + \dots \text{ و غیره مضروب}$$

$$+ 1 \text{ مضروب فيه}$$

$$k - k' + k'' - k''' + k^{(4)} - k^{(5)} + \dots \text{ و غیره}$$

$$+ k - k' + k'' - k''' + k^{(4)} - k^{(5)} + \dots \text{ و غیره}$$

وازين سبب $r = k$ پس $k - k' + k'' - k''' + k^{(4)} - k^{(5)} + \dots = \frac{k}{k+1}$ و غیره بلکه $\frac{1}{2}$

$-\frac{1}{8} + \frac{1}{16} - \frac{1}{32} + \frac{1}{64} - \frac{1}{128} + \dots$ و غیره $= \frac{1}{8} = (\frac{1}{2} + 1) \div \frac{1}{2}$ مجموع مطلوب و این ضعیف میگوید که ازین

قاعده ظاهر می شود که اگر بخواهند عدد معینه فرض کرده جمع این سلسله متعین نمایند درین صورت

رقم اخیر از دو حال خالی نیست مثبت خواهد افتاد خواه منفی اگر عدد معینه اخیر مثبت

باشد پس مجموع $= \frac{k + k^{(2)} + k^{(4)} + \dots}{k+1}$ و اگر عدد اخیر منفی باشد پس مجموع $= \frac{k - k' + k'' - k''' + \dots}{k+1}$

خواهد بود * سؤال چهاردهم بهم رسان مجموع سلسله هذا بعدة غير معين $\frac{1}{16} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \dots$

$+\frac{1}{128} + \frac{1}{256} + \dots$ جواب فرض کردم $k = \frac{1}{2}$ و سه $= \frac{r}{(k-1)}$ پس $\frac{r}{(k-1)} = k + k' + k'' + k''' + \dots$

$k + k' + k'' + k''' + \dots$ و غیره درین صورت $r = (k-1) \times (k + k' + k'' + k''' + \dots)$

$k + k' + k'' + k''' + \dots$ و غیره پس بحسب الضرب بدینصورت شد

$$k + k' + k'' + k''' + k^{(4)} + k^{(5)} + \dots \text{ و غیره مضروب}$$

$$- 1 \text{ مضروب فيه}$$

$$k - k' + k'' - k''' + k^{(4)} - k^{(5)} + \dots \text{ حاصل ضرب}$$

(۴۰ هـ) خزانه العلم باب ۹ مطلب ۱۶

ازین سبب $k = r$ بلکه $k^2 + k^3 + k^4 + k^5 + k^6 =$ و غیره $\frac{k}{(k-1)} =$ بلکه $\frac{1}{2} +$

$\frac{2}{8} + \frac{3}{8} + \frac{4}{16} =$ و غیره $\frac{1}{2} =$ مجموع مطلوب هه سوال پانزدهم بهم رسان

مجموع سلسله هذا بعدة غیر معین $\frac{1}{3} + \frac{4}{9} + \frac{9}{27} + \frac{16}{81} =$ و غیره جواب فرض کردم $k = \frac{1}{3}$

و $\frac{r}{(k-1)} = k^2 + k^3 + k^4 + k^5 + k^6 =$ و غیره پس $r = (k-1) \times (k^2 + k^3 + k^4 + k^5 + k^6)$

$k^2 + k^3 + k^4 + k^5 + k^6 = (k + k^2)$ ازین سبب $k + k^2 = r$ پس ضرورت ک

$k^2 + k^3 + k^4 + k^5 + k^6 =$ و غیره $k = \frac{(k+1)}{2} \times k =$ بلکه $\frac{1}{3} + \frac{4}{9} + \frac{9}{27} + \frac{16}{81} =$ و غیره

$$= \frac{1}{2} + 1 = \frac{(\frac{1}{2} + 1)}{(\frac{1}{2} - 1)} \times \frac{1}{2} =$$

فائده بارید دانست که استخراج این طریق اکثر استادان این فن ایجاد کرده اند و ابتدای

آن از ارشید س حکیم است و بعد از آن دیگران به موجب تفصیل ذیل استخراج کردند [اریس]

[دالم برت] [بارو] [برجس] [لچاس] [دانیل] [جان برنولی] [جس برنولی] [فارمت]

[دیسکریس] [کبرییت] [کدریت] [کریس] و غیره *

مطلب شانزدهم در [لکارتم] بدانکه [لکارتم]

عدد منزل را گویند که از روی مجموع یا تفاضل عددین منزلیین مضاعفین حاصل میشود

و آن مساوی عدد منزل مضاعفین یا خارج قسمت مضاعفین مذکورین میباشد و توضیحش

اینست که سلسله اعداد عالمی نظم طبیعی عدد منزل سلسله هندسی است که ابتدا از واحد باشد

مثلاً $\left. \begin{matrix} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & \text{و غیره} * \\ 1 & 2 & 4 & 8 & 16 & \text{و غیره} * \end{matrix} \right\} \text{خواه}$

$\left. \begin{matrix} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & \text{و غیره} * \\ 1 & 10 & 100 & 1000 & 10000 & \text{و غیره} * \end{matrix} \right\} \text{خواه}$

چرا که سلسله هندسی سلسله مضاعفات عددی است که ابتدا از واحد باشد و سلسله عددی

سلسله عدد منزل مضاعفات است ابتدا از صفر و از اینجا ظاهری شود که سلسله عدد منزل

هندسی اعداد غیر متناهی مساوی سلسله عددی که عالی نظم طبیعی است می شود چنانکه درین امثله اول سلسله هندسی تضعیف است که مشتمل مضامعات عدد دو است و سلسله دوم مشتمل مضامعات عدد سه و سوم مشتمل مضامعات عدد ده پس هرگاه عدد رقم دوم که محاذی واحد از سلسله عددی افتاده تغییر یابد بهمان نسبت تمام سلسله هندسی تغییر خواهد یافت و نیز ظاهر است که هرگاه بدوجب خاصه این سلسله عددین منزلین را جمع نمایند مجموع مساوی عدد منزل حاصل الضرب عددین سلسله هندسی که محاذی عددین منزلین مذکورین است خواهد بود مثل مجموع د و سه که پنج است مساوی عدد منزل مسطحه ۸×۴ که ۳۲ باشد می شود و همچنین اگر یک عدد منزل را از عدد منزل دیگر نقصان کنند باقی مساوی عدد منزل خارج قسمت عددین هندسین که محاذی آن هر دو بود خواهد بود * مثلاً چهار را از شش ساقط کنند باقی دومی ماند و آن مساوی عدد منزل خارج قسمت $\frac{۶}{۴}$ است و نیز هرگاه عددی را از سلسله عددی در عددی دیگر از همان سلسله ضرب سازند پس هر عدد از سلسله هندسی که محاذی عدد حاصل ضرب باشد مساوی مضلع عددی در سلسله هندسی که محاذی احد المضروبین است خواهد بود که عدد منزل آن مضلع مساوی مضروب آخر باشد * مثلاً دو را در سه اگر ضرب کنند حاصل ضرب شش در سلسله عددی محاذی شصت و چهار می شود و آن مساوی مضلع سوم عدد چهار است خواه مضلع دوم عدد هشت و همچنین اگر کدام عدد منزل را که عبارت از عدد سلسله عددی است بر عدد منزل دیگر قسمت کنند پس عددی که در سلسله هندسی محاذی عدد خارج قسمت خواهد بود مساوی ضلع اول عدد محاذی مقسوم بلحاظ مقسوم علیه خواهد شد * مثلاً عدد منزل شصت و چهار را که شش است بر د و قسمت کنند خارج سه خواهد بود پس عدد هشت که محاذی خارج قسمت در سلسله هندسی است مساوی ضلع اول شصت و چهار که محاذی مقسوم است بلحاظ مقسوم علیه یعنی دومی شود اعنی ضلع مجذور شصت و چهار مساوی هشت است چرا که عدد د و دال بر منزل مجذور است بدانکه سلسله اعشاریه که در صدر مرقوم گردیده برای اعمال (الگارتم) که بعد ازین مذکور می شود نهایت مناسب است و در کسور اعشاریه برای تعیین مخرج اصفار بقدر فضل عدده مخرج بر عدده کسر در یسار صورت می نویسند * مثلاً یک عشر بدین صورت ۰۱

و چهار صدم ۰۰۴ و دوازده صدم ۰۰۱۲ و هكذا و چون معلوم شد که در نقشة (الگارتم) صفر عدد منزل واحد است و عدد منزل ده واحد و عدد منزل یک صدد و و عدد منزل یک هزار سه است پس باید دانست که سلسله نزولی همچنین - ۱ عدد منزل یک عشرو - ۲ عدد منزل یک صدم و - ۳ عدد منزل یک هزارم و هكذا خواهد بود و بسبب این اعداد متوالیه عدد منزل بعضی اعداد که در میان واحد و ده واقع اند ضرورت صفر و بعضی کسور خواهد بود و همچنین عدد منزل اعداد مابین ده و صد واحد و بعضی کسور خواهد بود و همچنین بعد از آن و هرگاه این اعداد (الگارتم) صحیح بهم رسند آنرا (اندیکس) اعنی عدد منزل گویند و الا (الگارتم) اعنی کسور عدد منزل و اکثر اوقات کسور را برای سهل عدل فرو گذاشت می کنند و باید دانست که هرگاه کدام عدد منزل را بر عدد منزل دیگر قسمت کنیم بحیثیتیکه خارج قسمت صحیح نباشد بلکه کسر خواهد صحیح مع الکسر شود پس عدد محاذی آن خارج قسمت در سلسله هندسی ضرورت مضع اول مضاع که عدد منزل آن مقسوم باشد بلحاظ عدد منزل مقسوم علیه خواهد بود و هرگاه آن مضاع بلحاظ مقسوم علیه اصم باشد مضاع اول آن صحیح نخواهد شد بلکه اقرب تقریبی خواهد برآمد درین صورت (الگارتم) اعداد متوالیه علی نظم طبیعی ممکن نیست که تحقیقا بهم رسد زیرا که اعداد متوالیه علی نظم طبیعی را در سلسله هندسی معین در آوردن دشوار و غیر ممکن است مگر بغور و تأمل بسیار و بعضی حیل (الگارتم) بعض اعداد معین تقریبا می توانند برآمد و آن حیل این است که مثلا ده و ما کسری غیر معین صغیر را (ک) فرض کنیم و یک سلسله هندسی شروع از واحد نمایم بدین صورت $1 + (1 + ک) + (1 + ک) + (ک + ۱) +$ $(1 + ک) + (1 + ک)$ و غیره و مراد از غیر معین آن است که هر جا کسری دیگر غیر از این خواهد بود

چنانکه درین سلسله $\frac{1}{10} \frac{2}{100} \frac{3}{1000} \frac{4}{10000}$ و غیره اگر واحد را که عدد منزل ده است

بر چهار قسمت کنیم پس خارج قسمت که یک ربع است عدد منزل جذر الجذر ده خواهد بود و آن یک صحیح و کسر است درین صورت عدد ده در مرتبه مال مال خواهد افتاد و مقدار کسری معین خواهد بود و همچنین اگر واحد را بر دویست قسمت کنیم پس خارج قسمت نصفی است عدد منزل جذر ده خواهد بود که آن صحیح و کسری است درین صورت ده در مرتبه مال

خواهد افتاد و مقدار k کسری دیگر غیر اولی خواهد بود و همچنین اگر یک ربع و یک نصف را جمع کنیم پس سه ربع عدد منزل سطح جذر الجذر در فی جذره خواهد بود پس بطریقهای مذکور اعداد کسر خارج کنیم ضرورتی بعضی ارقام سلسله k که کسر غیر معین است قریب با اعداد طبیعی که بعضی زائد و بعضی ناقص باشد خواهد افتاد درینصورت هرگاه بجای ارقام سلسله k که کسر غیر معین و قریب با اعداد طبیعی است آن اعداد طبیعی را بنهم سلسله عددی تقریباً مبدل بسلسله هندسی خواهد بود بالترتیب که موسوم بغیر معین است پس (لگارتم) جمیع اعداد طبیعی درست میتواند شد لیکن چون سلسله اعداد طبیعی بالذات سلسله هندسی نیست الا تقریباً پس (لگارتم) آنهم تقریبی خواهد شد که از تحقیقی قدری تفاوت باشد و ظاهراً است که تا آن کسر غیر معین متعین نشود درستی (لگارتم) تحقیقی نمی تواند شد پس ضرور است که یک کسر معین تقریبی در سلسله $1 + (k+1) + (k+1) + \dots$ و غیره درست کرده شود که هرگاه آنرا با اعداد طبیعی وصل کنند خواه تفاضل بگیرند (لگارتم) تحقیقی حاصل شود چرا که آن کسر اصغر که k است قریب کننده تقریبی است و چون عدد مرکب از آن که $1 + k$ باشد زائد از k است لهذا ضرور شد که (لگارتم) بعضی اعداد معین که قریب با اعداد طبیعی است واسطه گردد که از آن بطریق ضرب و قسمت مذکوره صدر مقدار k حاصل گردد و ازین طریق معلوم می شود که ممکن است پیدا شدن (لگارتم) هذه اعداد طبیعی ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و غیره بسبب تعین همان کسر صغیره k و ساختن سلسله آن مثل $1 + (k+1) + \dots$ و غیره و گرفتن اعداد طبیعی مقابله الفاظ آن سلسله و عدد منزل آنها از (لگارتم) تقریباً و اگر چه درین طریق ساختن (لگارتم) مقابل هریک اعداد و درجه درست عمل کثیری باید و نهایت محنت و وقت طالب بلکه غیر ممکن است لیکن موجدان این فن شریف این تمهید را که مشتمل بر اصول اعداد منزل سلسله هندسی و معرفت و خواص آن سلسله است بیان کرده اند لیکن اگر موافق این نقشه عمل نمایند بلا شبهه (لگارتم) اعداد بهم می تواند رسید مخترع (لگارتم) بلا شبهه حقیقه (لاردنی پر) امیرالامرای مقام (مارجستراسکات لند) است و بالتحقیق معلوم شده که نهایت بکار آمد و بسیار خوب ایجاد شده است در زمانه متأخر و این نقشه اعداد اول بسبب لارد موصوف در مقام (اتن پرا) بسال ۱۶۱۴ عیسوی در یک نسخه مسمی به (کنین منسیه کم

لگاریتموم) چهارپایه شده بود و چون معلوم شد که بسیار مفید است و بسعی بسیار چنانکه باید واضح شده است لهذا فی الفور جمیع فضلاء یورپ آنرا گرفتند و (مستر هنری برجس) از قوم (سیولن) که مدرس علم هندسه در شهر (آکسفرد) بود هرگاه خبر آن شنید برای ملاقات آن مخترع شریف از ملک خود برآمده نزد او رفت و آن هر دو فی الفور بالاتفاق متعهد این امر د شواری شدند که یک نقشه نو درین مطلب درست سازند که از نقشه اولی مختصر و حسب دلخواه شود لیکن (لاردنی پر) پیش از تمام نقشه نو فوت کرد و همه بار آن بر (مستر برجس) افتاد و او به محنت عجیب و علم کثیر آن نقشه و (کنین) را درست ساخت و بموجب همان نقشه نو برای همه اعداد از واحد تا ۲۰۰۰۰ و از ۹۰۰۰ تا ۱۰۱۰۰۰ تا چهارده منزل درست نمود و بمقام لندن در سنه ۱۶۲۴ در یک رساله مسمی (ارتیتمیکا لگاریتمیکا) مع احکام حاصل ساختن اعداد مابین هزارهادرست کرده چهارپایه نمود و همان (کنین) اعنی رساله یار دیکر و ملک (هالی لاند) بمقام (لاردنی) و (لکپ) در سال ۱۶۲۸ عیسوی چهارپایه شده مع (لگاریتم) کسور تا منزل دهم که (مستر برجس) فرو گذاشته بود لیکن حساب آن مثل حساب (لگاریتم) صحیح که (مستر برجس) نوشتند بود تقریباً و بعد از آن (لگاریتم) با اعداد صحیح طبیعی تقریباً برآورده تا منزل پانزدهم برآورده شد مطابق حساب سابق و این حساب را با حساب سابق یکجا نموده (مستر هنری گیلی برات) بعد فوت (مستر برجس) در سنه ۱۶۳۳ چهارپایه نموده موسوم (بیرک مومثریو پانیس) گردانید و بعد از آن (مستر ولف) که بسیار ریاضی دان بود (لگاریتم) در یک عشر را حساب کرده بود لیکن به سبب فوت او که جوان فوت نموده مشهور نشد و چون در حساب دیگر اعداد که سابق حساب آن نشده است غلطی میشد لهذا (مستر کاردنر) قواعد حساب همه اعداد که (لگاریتم) تا مخرج که بخوانند حاصل سازند مشهور نمود در سنه ۱۷۴۲ چهارپایه نموده *

مسئله در بیستم رسانیدن (لگاریتم) بعضی اعداد طبیعی مثل ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و غیره مطابق قاعده (لاردنی پر) *

قاعده اول سلسله هندسی ۱ و ۱۰ و ۱۰۰ و ۱۰۰۰ و غیره فرض کنند و مطابق آن برای (لگاریتم) سلسله عددی نویسند ۰ و ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و غیره بعد از آن عدد وسط هندسی بیستم رسانند مابین ۱ و ۱۰ و خراجه مابین ۱۰ و ۱۰۰ و غیره (لگاریتم) آن حاصل کنند چنانکه از مثال معلوم

فائده باید دانست که صاحب کتاب مسائل چند برای اختراع (لگاریتم) و دیگر ترکیبات بیان نموده لیکن چون منحصراً بر دانستن دیگر کتاب ها که نام آنها در احوال موجودان در صدر بیان کرده شده است بود و آن کتاب در اینجا یافته نشد لهذا نوشتن آن مسائل بیست معلوم گردید بنابراین بهمین قدر اکتفا نموده ختم کردم *

مطلب هفدهم در حل سوالات بطریق جبر و منابله انگریزی که تفضل حسین خان مرحوم عبری ترجمه کرده بودند از آن چند سوالات که ترکیب آن مشکل بود در اینجا ثبت افتاد *

سؤال اول شخصی ۵۵۰ درهم ترک گذاشت و وصیت کرد برای چهار شخص مثل زید و عمرو و بکر و خالد بدین صورت که یک حصه زید و دو حصه عمرو و سه حصه بکر و پنج حصه خالد. جواب مقدار یک حصه را م فرض کردم و مجموع حصص یازده شدند پس $۱۱م = ۵۵۰$ فیالضرورة $م = \frac{۵۵۰}{۱۱}$ سؤال دوم می خواهم که عدد ۹۲ را چهار حصه کنم بشرطیکه حصه اول از دوم بقدر ۱۰ زائد باشد و از سوم بقدر ۱۸ و از چهارم بقدر ۲۴ زائد باشد. جواب حصه اول را م فرض کردم پس حصه دوم = م - ۱۰ و حصه سوم = م - تقریباً حصه چهارم = م - ۲۴ گردید و مجموع هر چهار م - ۴ = ۵۲ = ۹۲ شد بحسب السؤال مطابق بالفروقة $۴م = ۱۴۴$ بلکه $م = \frac{۱۴۴}{۴} = ۳۶$ گردید ۵۵ سؤال سوم مبلغی را منقسم در میان پنج اشخاص منقسم گردید بحسبیکه حصه ثانی از حصه اول بقدر ۱۰ کم است و حصه ثالث از حصه ثانی بقدر ۱۱ زیاده است و حصه رابع از حصه ثالث بقدر ۵ کم است و حصه خامس از حصه رابع بقدر ۱۵ زیاده است و نیز حصه خامس مساوی مجموع حصه اول و دوم است پس مقدار مجهول و مقدار حصص هر یک چه باشد. جواب حصه اول را م فرض کردم پس حصه ثانی م - ۱۰ باشد و حصه ثالث م + ۱ و حصه رابع م + ۱ و حصه خامس م + ۱۱ گردید بحسب السؤال چون حصه خامس مساوی مجموع حصه اول و دوم است درینصورت $م + ۱۱ = ۲م - ۱۰$ بلکه $۱۰م = ۲۶$ بلکه $م = ۲$ حصه اول است درینصورت حصه ثانی ۱۶ و حصه ثالث ۲۲ و حصه رابع ۲۷ و حصه خامس ۴۲ و مجموع مبلغ ۱۴۳ گردید ۵۵ سؤال چهارم می خواهم که ۷۵ را منقسم بدو قسم سازم بشرطیکه سه امثال قسم اعظم از هفت امثال قسم اصغر بقدر ۱۵ زیاده باشد.

جواب قسم اعظم را م فرض کردم پس اصغر ۷۵ - م باشد پس ۳ - م - ۱۵ = ۲۵ - م - ۷۵
 شد بحسب السؤال بلکه ۱۰ - م = ۵۴۰ شد پس بالضرورة م = $\frac{۵۴۰}{۱۰}$ = ۵۴ و آن مقدار
 اعظم است پس مقدار اصغر ۲۱ برآمد * سوال پنجم می خواهم که عدد ۶۰ را بدو قسم منقسم
 کنم بحيثی که تفاضل مابین قسم اعظم و عدد ۶۴ مساوی ضعف تفاضل مابین اصغر و ۳۸ باشد *
 جواب اعظم را م فرض کردم پس اصغر ۶۰ - م شد و تفاضل اعظم علی ۶۴ = ۶۴ - م -
 و تفاضل اصغر علی ۳۸ = ۳۸ - م + ۶۰ = بلکه م = ۲۲ درین صورت ۶۴ - م = ۴۲ - م - ۴۴
 پس ۱۰۸ = ۳ - م بلکه م = ۳۶ = اعظم درین صورت اصغر = ۲۴ * سوال ششم
 شخصی از پدر خود سوال کرد که عمر من چند سال است پدرش گفت که چهار سال
 قبل ازین $\frac{۱}{۴}$ عمر من بود و الحال عمر تو $\frac{۱}{۳}$ عمر من است پس عمر هر دو چه قدر باشد *
 جواب عمر پسر را م فرض کردم پس عمر پدرش ۳ - م و قبل چهار سال عمر پسر م - ۴
 بود و عمر پدرش ۳ - م - ۴ درین صورت ۴ - م = ۱۶ - م = ۳ - م - ۴ بحسب السؤال بلکه م = ۱۲
 = عمر پسر و ۳ - م = ۳۶ = عمر پدرش * سوال هفتم شخصی قسم اعلی از جنس گندم را که
 قیمتش فی وسق چهار دینار بود با قسم ادنی که قیمتش فی وسق دو و نیم دینار بود با هم مخلوط کرد
 و وزن مجموع هر دو نود وسق شد و قیمتش فی وسق سه دینار و یک سدس قرار یافت پس چند
 وسق از اعلی و چند وسق از ادنی بود * جواب وزن جنس اعلی را م فرض کردم پس
 وزن جنس ادنی ۹۰ - م شد و قیمت جنس اعلی ۴ = م و قیمت جنس ادنی ۲۲۵ - $\frac{۱}{۴}$ م
 و مجموع $\frac{۱}{۴}$ م + ۲۲۵ = ۲۸۵ شد بحسب السؤال چرا که قیمت مجموع که نود است
 فی وسق سه دینار و یک سدس قرار یافته پس ۳ - م + ۴۰ = ۷۰ = بلکه ۳ - م = ۱۲۰
 پس م = ۴۰ = وزن جنس اعلی پس ۵۰ = وزن جنس ادنی * سوال هشتم شخصی
 یکی از اهل صنعت را برای چهل روز با جرت گرفت بدین شرط که هر روز یک کار
 خواهد کرد سه دینار و یک ثلث اجوره فی یوم خواهد گرفت و هر روز یک غیر حاضر خواهد شد
 یک دینار و یک ثلث فی یوم جرمانه خواهد بود و بعد اتمام چهل روز شصت و سه دینار
 و یک ثلث با اهل صنعت وصول شد پس چند روز کار کرد و چند روز غیر حاضر ماند * جواب
 ایام عمل را م فرض کردم پس ایام غیر حاضری ۴۰ - م شد و وجه اجرت ایام عمل $\frac{۱}{۴}$ م - ۳

قسمت علی مر بلکه مر = $\frac{۲۵۶}{۸}$ = ۳۲ شد پس اصغر = ۲۲۴ و اکبر = ۲۸۸ گردید *
 سؤال سیزدهم میخواهم که عدد ۱۰۰ را دو قسم کنم بشرطیکه تفاضل بین مربعین هر دو ۱۰۰۰
 باشد * جواب اکبر را مر فرض کردم پس اصغر = ۱۰۰ - مر شد و مربع اکبر مر و مربع اصغر
 ۱۰۰۰۰ - ۲۰۰ مر + مر گردید و تفاضل بینهما ۲۰۰ مر - ۱۰۰۰۰ = ۱۰۰۰ شد بحسب
 السؤال بلکه ۱۱۰۰ = ۲۰۰ مر فبالضرورة مر = $\frac{۱۱۰۰}{۲۰۰}$ = ۵۵ = اکبر پس ۴۵ = اصغر *
 سؤال چهاردهم زید و عمرو و یانصد رویه را تجارت کردند و یک صد و شصت رویه انتفاع شد
 و هرگاه انتفاع را باهم تقسیم کردند حصه زید از حصه عمرو بقدر سی و دو رویه زائد گردید
 پس مال زید و مال عمرو بالتفریق چه قدر باشد * جواب مال زید را مر فرض کردم پس مال
 عمرو = ۵۰۰ - مر شد درینصورت انتفاع حصه زید = $\frac{۱۶۰}{۵۰۰}$ = $\frac{۱۶}{۵۰}$ و انتفاع حصه عمرو
 = $\frac{۱۶۰}{۵۰۰}$ - $\frac{۱۶}{۵۰}$ زیرا که نسبت مال زید اعنی مر بطرف انتفاع زید مثل نسبت ۵۰۰
 الی ۱۶۰ است پس مسطح الطرفین را هرگاه بروسط معلوم قسمت کردم
 خارج مقدار انتفاع زید شد و علی هذا انتفاع عمرو درینصورت $\frac{۱۶}{۵۰}$ - ۳۲ = ۱۶۰
 - $\frac{۱۶}{۵۰}$ بلکه $\frac{۳۲}{۵۰}$ = ۱۹۲ بلکه ۳۲ مر = ۹۶۰۰ بلکه مر = $\frac{۹۶۰۰}{۳۲}$ = ۳۰۰ =
 مال زید پس ۲۰۰ = مال عمرو * سؤال پانزدهم مبلغی در میان زید و عمرو قسمت یافته
 بطوریکه نسبت حصه زید بطرف حصه عمرو مثل نسبت پنج بطرف سه است و نیز حصه زید
 از پنج تسع مجموع مبلغ بقدر پنجاه رویه زائد است پس حصه هریک و مقدار مجموع مبلغ
 چه باشد * جواب حصه زید را ۵ مر فرض کردم و حصه عمرو را ۳ مر پس مجموع = ۸ مر شد
 و پنج تسع آن $\frac{۴۰}{۹}$ مر است درینصورت ۵ مر = $\frac{۴۰}{۹}$ مر + ۵۰ بلکه ۴۵ مر = ۴۰ مر +
 ۴۵ مر بلکه ۵ مر = ۴۵ مر = حصه زید درینصورت ۳ مر = ۲۷۰ = حصه عمرو و مجموع = ۷۲۰ *
 سؤال شانزدهم متروکه شخصی در میان چهار پسرانش تقسیم یافت بطوریکه حصه اول
 یک نصف متروکه الا ۸۰۰ دینار و حصه ثانی یک ربع متروکه و ۱۲۰ دینار و حصه ثالث
 نصف حصه اول و حصه رابع دوثلث حصه ثانی است پس مجموع چه باشد * جواب مجموع را
 مر فرض کردم پس حصه اول = $\frac{۴}{۳}$ - ۸۰۰ و حصه دوم = $\frac{۴}{۳}$ + ۱۲۰ و حصه سوم = $\frac{۴}{۳}$

۴۰۰۰ حصه چهارم $= \frac{4}{1} + ۸۰۰$ درینصورت $\frac{4}{1} + \frac{4}{2} + \frac{4}{3} + \frac{4}{4} + ۱۲۰۰$

$= ۲۰۰$ م بلکه $\frac{1}{4}$ م $= ۱۰۰۰ + ۱۰۰۰ = ۲۰۰۰$ پس $۱۰۰۰ = ۲۰۰۰$ مجموع ترکیه پس ۲۲۰۰

حصه اول و $۱۶۲۰ =$ حصه ثانی و $۱۱۰۰ =$ حصه ثالث و $۱۰۸۰ =$ حصه رابع و

سؤال هفتم شخصی پرسید که از وقت نصف النهار تا این وقت چند ساعت گذشته

و جواب یافت که اگر $\frac{3}{8}$ ساعات باقیه تا نصف اللیل را در چهار ضرب سازند و از حاصل

۱۲ ساعت نقصان کنند باقی ۴ ساعت الانصف گذشته میماند و جواب ساعت گذشته را

مفروض کردم پس باقی $۱۲ - ۴$ ماند و آن $\frac{۳۶-۳۲}{۸}$ است درینصورت $\frac{۱۲-۱۴۴}{۸}$

$۱۲ - ۴ = ۸$ شد بحسب السؤال بلکه $۱۲ - ۱۴۴ = ۱۶ - ۳۲ = ۴$ م بلکه

$۱۴۴ = ۸ + ۱۲۸ = ۱۶$ م بلکه $۸ = ۲$ ساعت گذشته و $۱۰ =$ ساعت

باقی نصف اللیل و سؤال هفتم شخصی مبلغی بر سود معین فی ماه از شخصی فرض گرفته

و در هشت ماه مجموع مبلغ اصل و سود $\frac{۳}{۸} ۲۹۷$ رویده شد و بعد با نوزده ماه مجموع اصل

و سود ۳۰۶ گردید پس مقدار اصل و مقدار سود فی ماه چه باشد و جواب مبلغ اصل را م

فرض کردم پس سود هشت ماه $= \frac{۳}{۸} ۲۹۷ -$ م گردید و سود با نوزده ماه $= ۳۰۶ -$ م شد

پس نسبت (۸) الی ۱۵ مثل نسبت $\frac{۳}{۸} ۲۹۷ -$ م الی $۳۰۶ -$ م باشد و بالضرورة

$۲۴۴۸ - ۸ = ۴۴۶۴ - ۱۵$ م گردید بلکه $۷ = ۲۰۱۶$ بلکه $۲۰۱۶ = \frac{۲۰۱۶}{۷}$

$۲۸۸ =$ مجهول و نیز مقدار سود هشت ماه $= \frac{۳}{۸} ۹$ و مقدار سود ۱۵ ماه $= ۱۸$ گردید پس نسبت

۲۸۸×۱۵ بطرف ۱۵ مثل نسبت ۱۲×۱۰۰ که عدد ماههای سال است بطرف مجهول

خواهد بود درینصورت اگر سطح المستطین را که ۲۱۶۰۰ است بطرف معلوم که ۴۳۲۰

است قسمت کنیم خارج $= \frac{۲۱۶۰}{۴۳۲۰} = ۵ =$ مقدار سود سالانه فی صد گردید و اگر ۱۸×۱۰۰ را

سطح مستطین مقروض از حاصل $= \frac{۳}{۸} =$ مقدار سود ماهانه فی صد شود و سؤال نوزدهم و لاهی

بالتجربه معلوم کرد که کشتی در وسط دریا با سرعت $\frac{3}{4}$ ساعت پنج میل میرود و در

کناره که قوت آب نصف قوت وسط است و همچنان در وقت بازگشتن در یک و نیم ساعت پنج

میل می رود پس مقدار جریان آب در وسط یک ساعت چه مقدار باشد و جواب چون ظاهر است

که نسبت $\frac{۳}{۴}$ الی (۱) که مقدار ساعت است اعنی نسبت ۳ (الی ۴)
 مثل نسبت ۵ که مقدار میل است الی مقدار سیر سفینه در وسط بیک ساعت خواهد بود
 درینصورت $\frac{۲}{۳}$ میل مقدار سیر بیک ساعت در وسط شد و همچنین نسبت یک و نیم ساعت الی (۱)
 اعنی (۶) الی (۴) مثل نسبت ۵) الی مقدار سیر سفینه فی الساحل بیک ساعت است درینصورت
 $\frac{۱}{۳}$ ۳ میل مقدار سیر سفینه فی الساحل بیک ساعت گردید و هرگاه مقدار جریان آب
 فی الوسط را که بیک ساعت واقع شود فرض کنیم درینصورت $\frac{۲}{۳}$ ۶ میل - م
 مقدار حرکت سفینه که در یک ساعت صرف باستعانت ملاح در وسط شود خواهد بود و همچنین
 $\frac{۱}{۳} + ۳ = \frac{۴}{۳}$ مقدار حرکت صرف باستعانت ملاح در ساحل بیک ساعت خواهد شد چرا که
 در وقت رفتن چون حرکت مد و تحریک ملاح بیک جانب است درینصورت مقدار تحریک
 ملاح بقدر فصل حرکت سفینه علی جریان آب خواهد بود و وقت معاودت حرکت مد مخالف
 تحریک ملاح است پس تحریک ملاح بقدر مجموع حرکت سفینه و جریان آب خواهد شد
 زیرا که هر قدر جریان آب سفینه را بجانب مخالف می کشد تحریک ملاح آنها بازمی آرد
 و لهذا) $\frac{۲}{۳}$ ۶ میل - م = $\frac{۱}{۳}$ ۳ میل + $\frac{۴}{۳}$ شد که هر دو مقدار تحریک ملاح است
 در یک ساعت بلکه $\frac{۱}{۳}$ ۳ میل = $\frac{۱}{۴}$ ۱ م شد بلکه ۳ م = $\frac{۲}{۳}$ ۶ میل
 بلکه ۹ م = ۲۰ میل گردید بلکه م = $\frac{۲}{۹}$ ۲ میل شد * سؤال بیستم میخواهم که عدد
 ۳۶ را منقسم بسه قسم سازم بشرطیکه نصف قسم اول و ثلث قسم ثانی و ربع قسم ثالث مساوی
 یک دیگر باشد * جواب قسم اول را) فرض کردم پس قسم ثانی = $\frac{۱}{۴}$ ۱ م شد و
 قسم ثالث = ۲ م گردید و مجموع آن اعنی $\frac{۱}{۴}$ ۱ م = ۳۶ شد بلکه ۹ م = ۷۲ بلکه
 م = ۸ = قسم اول و ۱۲ = قسم ثانی و ۱۶ = قسم ثالث شد * سؤال بیست و یکم
 میخواهم که عدد ۹۰ را منقسم بچهار قسم سازم بشرطیکه اگر بر قسم اول ۵ بیفزایم و از
 قسم ثانی چهار ساقط نمایم و قسم ثالث را در سه ضرب سازم و قسم رابع را تصنیف کنم حاصل
 هر یک متساوی باشد * جواب قسم رابع را) فرض کردم پس $\frac{۴}{۴}$ = قسم ثالث چرا که

۶۶۱ م - ۵۷۰ م = ۲۷۳۰ م بلکه ۹۱ م = ۲۷۳۰ م بلکه ۳۰ = $\frac{۲۷۳۰}{۹۱}$ = مجموع
 ذراع خرید * سؤال بیست و چهارم خماری دو قسم شراب را با هم مخلوط نمود که قیمت
 قسم اول فی رطل ۸ درهم و قیمت ثانی فی رطل ۳ درهم بود و مجموع را بحساب فی رطل
 ۹ درهم فروخت و انتفاع فی صد ۳۰ درهم حاصل نمود پس چه قدر از قسم اعلی و چه قدر
 از قسم ادنی مزوج کرد * جواب مقدار قسم اول را (م) و مقدار قسم ادنی را (ک) فرض کردم
 پس ۸ م + ۳ ک مقدار اصل قیمت شد و قیمت فروخت ۹ م + ۹ ک گردید بحسب
 السؤال درین صورت ۹ م + ۹ ک - ۸ م - ۳ ک = انتفاع بلکه ۶ م + ۶ ک مقدار
 انتفاع شد پس ۸ م + ۳ ک : ۶ م + ۶ ک :: ۱۰۰ : ۳۰ گردید بحسب السؤال و مسطح
 الطرفين را معادل مسطح الوسطین کردم ۲۴۰ م + ۹۰ ک = ۱۰۰ م + ۶۰۰ ک
 بلکه ۱۴۰ م = ۱۰ م بلکه ۱۴ م = ۱ م که شد درین صورت ۵۱ م = قسم اول
 و ۱۴ = ک = قسم ثانی * سؤال بیست و پنجم کدام دو عدد اند که نسبت یکی بطرف
 دیگری مثل نسبت ۴ بطرف ۵ باشد و هرگاه از هر دو عدد دو عدد آخر را ساقط کنیم که اعلی
 نسبت ۶ الی ۷ باشد نسبت باقیین علی نسبت ۲ الی ۳ و مجموع آن هر دو باقیین ۲۰
 شود * جواب یکی را (۴ م و آخر را) ۵ م فرض کردم و عدد آن مسقطه را (۶ ک و ۷ ک
 فرض کردم پس باقیین (۴ م - ۶ ک) و (۵ م - ۷ ک) و مجموع آن ۹ م - ۱۳ ک = ۲۰ شد
 بحسب السؤال و چون ۴ م - ۶ ک : ۵ م - ۷ ک :: ۲ : ۳ است درین صورت ۱۲ م
 - ۱۸ ک = ۱۰ م - ۱۴ ک گردید بحسب مساوات مسطح الطرفين با مسطح الوسطین بلکه
 ۲ م = ۴ ک شد بلکه ۲ م = ۲ ک و چون ۹ م - ۱۳ ک = ۲۰ بود و مقدار م را تبدیل کردم
 پس ۱۸ ک - ۱۳ ک = ۲۰ بلکه ۵ ک = ۲۰ بلکه ۴ م = ۲۰ گردید و ۹ م - ۲۰ = ۵ م بلکه ۹ م =
 ۷۲ بلکه ۸ م = درین صورت عددان مفروضان ۳۲ و ۴۰ شد و عددان مسقطه ۲۴ و ۲۸
 و عددین باقیین ۸ و ۱۲ حاصل شدند * سؤال بیست و ششم مزارعی ۳۰ وسق گندم
 و ۴۰ وسق جو بعوض ۲۷۰ دینار فروخت و بار دیگر ۵۰ وسق گندم و ۳۰ وسق جو
 بهمان نرخ بعوض ۳۴۰ دینار فروخت پس قیمت گندم فی وسق و قیمت جوفی وسق چه باشد *

و چون $م + ک + ط = ۹۰$ بلکه $ط + ۳۰ = ۹۰$ بلکه $ط = ۶۰$ گردید و سوال سی و یکم کدام
 سه عدد اند که مجموع اول مع نصف الباقین و ثانی مع ثلث الآخریں و ثالث مع
 ربع الآخریں مساوی یک دیگر اند که ۵۱ است. جواب اول را $م$ و ثانی را $ک$ و
 ثالث را $ط$ فرض کردیم پس $م + \frac{ک + ط}{۲} = ۵۱$ و نیز $ک + \frac{ط + م}{۳} = ۵۱$ و نیز $ط + \frac{ک + م}{۴} = ۵۱$
 $= ۵۱$ و برین تقدیر $م + \frac{ک + ط}{۲} = ۵۱$ بلکه $\frac{ط + م}{۳} + ک = ۵۱$ بلکه $ط + ۶ = ۳۰ + ک + ۶ = ۳۶$ بلکه
 $۲ + م + ۲ ط = ۳۰ + م + ۲ ط = ۳۰ + ۲ ط$ بلکه $ک = ۳۰$ بلکه $م = \frac{۵۱ - ۳۰}{۲} = ۱۰$ و نیز چون $م + \frac{ک + ط}{۲} = ۵۱$
 $\frac{ک + م}{۴} = ۵۱$ بلکه $۸ + م + ۴ ط = ۲۰ + م + ۴ ط = ۲۰ + ۴ ط$ بلکه $ک = ۲۰$ بلکه
 $م = \frac{۵۱ - ۲۰}{۴} = ۱۰$ بلکه $۱۸ - ک = ۱۸ - ۳۰ = -۱۲$ بلکه $۸ - ک = ۸ - ۳۰ = -۲۲$ بلکه ۱۳
 $ک = ۱۱$ بلکه $ک = \frac{۱۱}{۱۳}$ پس $م = \frac{۵۱ - \frac{۱۱}{۱۳}}{۲} = ۲۰$ چون $م + \frac{ک + ط}{۲} = ۵۱$ درین صورت
 $\frac{ک + م}{۴} = ۵۱$ بلکه $۱۱ + \frac{۲۰}{۲} = ۲۰ + ۱۱ = ۳۱$ بلکه $۱۳ - \frac{۲۰}{۲} = ۱۳ - ۱۰ = ۳$ بلکه $۲۰ + ۳ = ۲۳$ بلکه
 $۱۳ + ط + ۲۶ = ۲۶ + ط + ۱۳ = ۳۹$ بلکه $۲۶ + ط = ۳۹$ بلکه $ط = ۱۳$ و
 چون $ک = \frac{۱۱}{۱۳}$ پس $ک = \frac{۱۱}{۱۳}$ بلکه $۳۹ = \frac{۳۹ \times ۱۱}{۱۳} = \frac{۴۲۹}{۱۳}$ و چون $م +$
 $\frac{ک + ط}{۲} = ۵۱$ پس $م = \frac{۳۳ + ۳۹}{۲} = ۳۶$ بلکه $م = ۱۵$ و ثالث ۵۱
 سوال سی و دوم مبنی معین در سه شخص مثل وید و عمرو و بکرو تقسیم یافت نجیبینکه حصه
 زید بر چهار ربع مجموع حصه عمرو و بکرو سی درهم زائد است و حصه عمرو و زید سه تن مجموع
 حصه زید و بکرو سی درهم زائد است و حصه بکرو زید و تسع مجموع زید و عمرو سی درهم
 زائد است پس مقدار حصه عمرو را حد چه باشد. جواب حصه زید را $م$ و حصه عمرو را $ک$
 و حصه بکرو را $ط$ فرض کردیم پس $م - \frac{ک + ط}{۷} = ۳۰$ و $ک - \frac{ط + م}{۸} = ۳۰$ و
 $\frac{ک + م}{۹} = ۳۰$ و بحسب الترفیع $۷م - ک = ۲۱۰$ و $۸ک - ۳م = ۲۴۰$

۲۴۰ و ۹ ط - ۲ م - ۲ ک = ۲۷۰ معادله اولی را در سه و معادله ثانی را در چهار ضرب
کردم ۲۱ م - ۱۲ ک - ۱۲ ط = ۶۳۰ و ۳۲ ک - ۱۲ م - ۱۲ ط = ۹۶۰ و حاصل
معادله اولی را از حاصل معادله ثانی ساقط نمودم ۴۴ ک - ۳۳ م = ۳۳۰ بلکه ۴۴ ک
= $\frac{۳۳ + ۳۳۰}{۴۴}$ م و چون م - $\frac{۳۳ + ۴۴}{۴۴}$ ک = $\frac{۳۳ + ۳۳۰}{۴۴}$
- $\frac{۳ + ۳}{۸}$ ط بحسب المساوات پس ۵۶ م - ۳۲ ک - ۳۲ ط = ۲۱ م - ۲۱ ک - ۲۱ ط
بحسب الترفیع بلکه ۷۷ م = ۸۸ ک + ۱۱ ط بلکه ک = $\frac{۷۷ م - ۱۱ ط}{۸۸}$ و چون اول ک =
 $\frac{۳۳ + ۳۳۰}{۴۴}$ بود پس بحسب مساوات معادله کردم $\frac{۳۳ + ۳۳۰}{۴۴} = \frac{۷۷ م - ۱۱ ط}{۸۸}$
بلکه ۶۶ م + ۶۶۰ = ۷۷ م - ۱۱ ط بلکه ۶۰ م = ۶ + ۶۰ ط - ۷ م - ۱۱ ط
بلکه ۶۰ م = ۶۰ ط بلکه م = ۶۰ + ۶۰ ط و مقدار م را در معادله اول به ک تبدیل کردم پس
ک = $\frac{۳۳ + ۱۹۸۰ + ۳۳۰}{۴۴}$ شد و چون ۹ ط - ۲ م - ۲ ک = ۲۷۰ بود و هرگاه
مقدار م و ک را تبدیل کردم ۹ ط - ۱۲۰ - ۲ ط - $\frac{۶۶ + ۴۶۲۰}{۴۴}$ = ۲۷۰ بلکه
۶۳۹ ط - ۵۲۸۰ - ۸۸ ط - ۴۶۲۰ - ۶۶ ط = ۱۱۸۸۰ = ۲۴۴ ط بلکه ۲۱۷۸۰ = ۲۴۴ ط
ط = $\frac{۲۱۷۸۰}{۲۴۴}$ = ۹۰ پس م = ۱۵۰ و ک = ۱۲۰ سؤال سی وسوم زید و عمرو معا
عملي از صناعت را در ۸ بوم کامل می کنند و زید و بكر معا همان عمل را در ۹ بوم با تمام
می رسانند و عمرو و بكر معا همان عمل را در ۱۰ بوم تمام می سازند پس هریکی علی الانفراد
در چند روز با تمام تواند رسانید : جواب مجموع عمل را ۳ فرض کردم و عمل فی یوم زید
و عمرو و بكر را م و ک و ط علی الترتیب فرض کردم ۸ م + ۸ ک = ۳ و ۹ م + ۹ ط = ۳
و ۱۰ ک + ۱۰ ط = ۳ و درین صورت ۸ م + ۸ ک = ۹ م + ۹ ط بلکه ۸ ک = ۹ م + ۹ ط
بلکه ک = $\frac{۹ م + ۹ ط}{۸}$ و همچنین ۹ م + ۹ ط = ۱۰ ک + ۱۰ ط بلکه ۹ م = ۱۰ ک + ۱۰ ط
بلکه ۱۰ ک = ۹ م - ۱۰ ط بلکه ک = $\frac{۹ م - ۱۰ ط}{۱۰}$ بلکه ۹ م - $\frac{۹ م - ۱۰ ط}{۱۰}$ = $\frac{۹ م + ۹ ط}{۸}$ بلکه ۱۰ م
+ ۹۰ ط = ۷۲ م - ۸ ط بلکه ۹۸ ط = ۶۲ م بلکه ط = $\frac{۶۲ م}{۹۸}$ و مقدار ط را در مقدار نانی

به ك تبدیل نمودم پس $\frac{۶۲-۹م}{۹۸} = ك$ و چون $۸م + ۸ك = ۳$ و هرگاه مقدار

ك را تبدیل نمودم پس $۸م + \frac{۴۹۶-۷۲م}{۹۸} = ۳$ بلکه $۸۲م - \frac{۴۹۶}{۹۸} = ۳۱۰$

بلکه $۱۴۸۹۶م - ۴۹۶م = ۴۹۸۰$ بلکه $۱۴۴۰۰م = ۴۹۸۰$ بلکه $۳ = \frac{۱۴۴۰۰}{۹۸۰}$

$\frac{۱۴۳۴}{۳۹}م$ و بطریق دیگر چون $۹۸ط = ۶۲م$ بلکه $۴۹ط = ۳۱م$ بلکه $ط = \frac{۳۱}{۴۹}$ و چون

$۹م + ۹ط = ۳$ درین صورت بحسب تبدیل $ط$ $۹م + \frac{۲۷۹}{۴۹} = ۳$ بلکه $۷۲۰م = ۴۴۹$

بلکه $\frac{۳۴}{۳۹}م = ۱۴م = ۳$ و نیز چون $۴۹ط = ۳۱م$ بود پس $م = \frac{۳۱}{۴۹}$ گردید و هرگاه $۹م$

$۹ط = ۳$ بود و بحسب تبدیل $\frac{۴۴۱}{۳۱}ط + ۹ط = ۳$ شد بلکه $۷۲۰ط = ۳۱م$ گردید بلکه

$۳ = \frac{۷۲۰}{۳۱}ط = \frac{۷}{۳۱}ط$ شد و چون $۹م = ۱۰ك + ط$ بود پس $م = \frac{۱۰ك + ط}{۹}$

و چون $۸م + ۸ك = ۱۰ + ط$ بود پس $۸م = ۱۰ + ك - ط$ بلکه $م = \frac{۱۰ + ك - ط}{۸}$

شد درین صورت $\frac{۱۰ + ك - ط}{۸} = \frac{۱۰ + ك}{۹}$ شد بلکه $۸۰ + ك - ط = ۸ + ۱۰ + ك$ و $۹۰ + ط$

بلکه $۶۲ك = ۸۲ط$ بلکه $۳۱ك = ۴۱ط$ شد بلکه $ط = \frac{۳۱}{۴۱}ك$ شد و چون $۱۰ + ك$

$۱۰ط = ۳$ بود مقدار $ط$ را تبدیل کردم پس $۱۰ + ك = \frac{۳۱۰}{۴۱} + ك$ بلکه $۷۲۰ك =$

۴۴۱ بلکه $۳ = \frac{۷۲۰}{۴۱}ك = \frac{۲۳}{۴۱}ك$ و ازین سبب معلوم شد که زید در $\frac{۳۴}{۳۹}$ یوم

و عمر در $\frac{۲۳}{۴۱}$ یوم و بکردر $\frac{۷}{۳۱}$ یوم عمل را علی الاطلاق با تمام خواهند رسانید و

بطریق دیگر که ازین هم سهل است چون $۸م + ۸ك = ۳$ و $۹م + ۹ط = ۱۰ + ك$

$۱۰ط = ۳$ پس بحسب قسمت معادله اولی $م + ك = \frac{۳}{۸}$ و معادله ثانی $م + ط = \frac{۳}{۹}$

و معادله ثالث $ط + ك = \frac{۳}{۱۰}$ و هرگاه معادله اولی را از معادله ثانی ساقط کردم باقی ك

شد و هو المطلوب * سؤال سی و چهارم زید و عمرو و بکر معا عملی از صنعت را در نه روز
 تمام می کنند و زید و عمرو و خالد در ده روز انجام می سازند و زید و بکر و خالد در یازده روز
 با تمام می رسانند و عمرو و بکر و خالد در دوازده یوم تمام می نمایند پس اگر هر چهار معا کار کنند
 در چند روز انجام نمایند * جواب عمل فی یوم زید را م و عمرو را ک و بکر را ط و خالد را
 س فرض کردم و مقدار عمل صنعت را ۳ فرض نمودم پس $۹م + ۹ک + ۹ط + ۱۰س = ۱۰$ م
 $۱۰ک + ۱۰س = ۱۱م + ۱۱ط + ۱۱س = ۱۲ک + ۱۲ط + ۱۲س = ۱۳$ و بحسب
 السؤال شد و بحسب التقسیم $\frac{۳}{۹} = ط + ک + م$ و $\frac{۳}{۱۰} = س + ک + م$ و $\frac{۳}{۱۱} = س + ط + م$

(۲) مصحح میگوید بلکه طریق حسن که زود بفهم طالب در این است از آنجا که ظاهر است که زید و عمرو در یکروز ثمن عمل بانجام رسانیدند و زید و بکر در یکروز تسع عمل با تمام رسانیدند و عمرو و بکر در یکروز از عشر عمل فراغت نمودند پس عمل یکروزه هر واحد از زید و عمرو و بکر را $م$ و $ک$ و $ط$ علی الترتیب فرض کردم درینصورت $م + ک = \frac{1}{8}$ عمل و $م + ط = \frac{1}{9}$ عمل و $ک + ط = \frac{1}{10}$ عمل چون معادله ثالث را از معادله ثانی ساقط کردم $م - ک = \frac{1}{90}$ باقی ماند چون این معادله را با معادله اولی جمع کردم مجموع $۲ م = \frac{98}{720}$ بلکه $م = \frac{49}{720}$ عمل یکروزه زید پس $ک + م = \frac{49}{720} + \frac{1}{8} = \frac{109-90}{720} = \frac{19}{720}$ عمل یکروزه عمرو و $ط + م = \frac{41}{720} + \frac{1}{9} = \frac{41-80}{720} = \frac{39-80}{720} = \frac{41}{720}$ عمل یکروزه بکر پس معلوم شد که مجموع ایام عمل کامل زید $= \frac{720}{109} = ۶ \frac{۳۴}{۱۰۹}$ و ایام عمل کامل عمرو $= \frac{720}{19} = ۳۷ \frac{۲۳}{۱۹}$ و ایام عمل کامل بکر $= \frac{720}{41} = ۱۷ \frac{۲۳}{41}$ *

علی الترتیب و مجموع مربعات آنها ۵۴۹ است : جواب عدد اول را (فرض کردم
 درین صورت عدد ثانی $\frac{۲}{۳}$ زیرا که نسبت $\frac{۱}{۳} : \frac{۱}{۳} :: \frac{۱}{۳} : \frac{۲}{۳}$ است و نیز عدد ثالث $\frac{۴}{۳}$
 گردید زیرا که $\frac{۱}{۳} : \frac{۱}{۳} :: \frac{۲}{۳} : \frac{۴}{۳}$ پس مربع اول ۱ و مربع ثانی $\frac{۴}{۹}$ و مربع ثالث
 $\frac{۱۶}{۹}$ گردید و مجموع آن $\frac{۲۱}{۹} = ۲ \frac{۳}{۳} = ۲$ شد بحسب السؤال بلکه ۶۱ = ۱۹۷۶۴
 بلکه $\frac{۱۹۷۶۴}{۶۱} = ۳۲۴$ بلکه ۱۸ = عدد اول پس ۱۲ = عدد ثانی و ۹ =
 عدد ثالث خواهد بود و بطریق دیگر اگر از روی مخرج مشترک اعداد کسور نسبت بگیریم
 ۶ و ۳ و ۳ میشود پس اول را ۶ و ثانی را ۴ و ثالث را ۳ فرض نمایم درین صورت
 مربع اول ۳۶ و مربع ثانی ۱۶ و مربع ثالث ۹ مری شود و مجموع ۶۱ = ۵۴۹
 بلکه $\frac{۵۴۹}{۶۱} = ۹$ بلکه ۳ = و ازین سبب اعداد مجهول ۱۸ و ۱۲ و ۹ خارج شد
 سؤال سی و هشتم کدام دو عدد اند که مجموع آنها * مثلاً ۲۰ و مجموع مکعبین آنها * مثلاً
 ۲۲۴۰ باشد پس استخراج آن علی العموم بجه نوع باشد : جواب عدد مجموع عددین را (۲۲۴۰
 و مجموع مکعبین را) ب و عدد اعظم را م فرض کردم پس اصغر $۲ - م$ مرشد چرا که ظاهر
 است که مجموع $۲ - م$ و $۲ - م$ است و مکعب هر دو نبودم مکعب اعظم ۲ و مکعب
 اصغر $۲ - م$ $۲ - م$ $۲ - م$ و مجموع هر دو $۲ - م$ $۲ - م$ $۲ - م$ بلکه $۲ - م$
 $۲ - م$ $۲ - م$ $۲ - م$ بلکه $\frac{۲}{۳} - \frac{۲}{۳} = م - م$ بلکه $\frac{۲}{۳} - \frac{۲}{۳} = م - م$ بلکه $\frac{۲}{۳} - \frac{۲}{۳} = م - م$
 $۲ - م$ $۲ - م$ $۲ - م$ $\frac{۲}{۳} - \frac{۲}{۳} = م - م$ بلکه $\frac{۲}{۳} - \frac{۲}{۳} = م - م$ بلکه $\frac{۲}{۳} - \frac{۲}{۳} = م - م$
 $\frac{۲}{۳} - \frac{۲}{۳} = م - م$ بلکه $\frac{۲}{۳} - \frac{۲}{۳} = م - م$ بلکه $\frac{۲}{۳} - \frac{۲}{۳} = م - م$
 (المذكور) $م = \left[\frac{۲}{۳} - \frac{۲}{۳} \right] = ۱۰ + ۳۳ \frac{۱}{۳} - ۳۷ \frac{۱}{۳} = ۱۰ + ۳۳ \frac{۱}{۳} - \frac{۲۲۴۰}{۶۰}$
 سؤال سی و نهم عدد ۲۴۰ را می خواهیم که دو قسم کنیم بشرطیکه نسبت قسم اعظم مقسوم علی
 الا صغر بطرف اصغر مقسوم علی الاکبر مثل نسبت ۱۴۷ : ۷۵ باشد : جواب قسم
 اعظم را م فرض کردم پس قسم اصغر $۲۴۰ - م$ مرشد و نسبت $\frac{۲۴۰ - م}{م}$ بطرف $\frac{۲۴۰ - م}{م}$

مثل نسبت ۱۴۷ بطرف ۷۵) است بحسب السؤال و هرگاه برای تسهیل عدل ۲۴۰ را ۲ و ۱۴۷ را

۷۵ و ۲ را ۲ فرض کردم درین صورت $\frac{۱۴۷}{۲} : \frac{۲}{۲} :: ۲ : ۲$ است بلکه $\frac{۲}{۲} =$

$\frac{۱۴۷}{۲} \times \frac{۲}{۲}$ بحسب مسطح الطرفین و مسطح الوسطین بلکه $۲ = ۲ \times (۲ - ۲)$ بلکه

$\frac{۲}{۲} = (۲ - ۲)$ بلکه $۲ = ۲ - ۲$ بحسب التجذیر و چون $\left[\frac{۲}{۲} \right] = \left[\frac{۷۵}{۱۴۷} \right] = \frac{۲}{۷}$ پس

$\frac{۲}{۷} = ۲ - ۲$ بلکه $۲ = ۲ - ۲$ بلکه $۱۲ = ۲ - ۲$ بلکه $۲ = ۲ - ۲$ بلکه $\frac{۲}{۷} = \frac{۱۶۸۰}{۱۲} = \frac{۲۷}{۱۲}$ ۱۳۰

سؤال چهارم دو مزدور باجرت فی یوم مختلف مشغول کاری شدند و ایام شغل اول شش یوم

زیاده از ایام شغل ثانی گردید و اول وجه اجرت ۹۶ دینار و ثانی ۵۴ دینار یافت لیکن

اگر ثانی بقدر ایام اول و اول بقدر ایام ثانی عمل می نمود وجه اجرت هر دو مساوی

میشد پس مقدار ایام عمل در یکی و مقدار یومیۀ در یکی چه باشد جواب ایام شغل اول را

۲ فرض کردم پس ایام شغل ثانی ۶ باشد و مقدار یومیۀ اول $\frac{۹۶}{۲}$ و مقدار یومیۀ ثانی

$\frac{۵۴}{۶}$ گردید و لهذا اگر ثانی بقدر ایام اول عمل می نمود $\frac{۵۴}{۶} \times ۲ = ۱۸$ می یافت و اگر

اول بقدر ایام ثانی کار می کرد $\frac{۹۶}{۲} \times ۶ = ۲۸۸$ حاصل می نمود و چون این هر دو وجه

بحسب السؤال متساوی اند پس $\frac{۵۴}{۶} \times ۹۶ = \frac{۹۶}{۲} \times ۶$ بلکه $۵۴ = ۹۶ \times (۶ - ۲)$

بلکه $۹ = ۱۶ \times (۶ - ۲)$ بلکه $۳ = ۴ \times (۶ - ۲)$ بحسب التجذیر بلکه $۳ = ۴ - ۲$

بلکه $۳ = ۲۴ = ۲۴$ ایام عمل اول پس $\frac{۹۶}{۲} = ۴ = ۴$ یومیۀ اول و نیز $\frac{۵۴}{۶} = ۳ = ۳$

یومیۀ ثانی ۵۵ سؤال پنجم و یکم زید و عمرو در وقت معین از موضعین خود ها که مسافت بینهما

۳۲۰ میل بود برای ملاقات یکدیگر روانه شدند و عمرو در روز هشت میل زیاده از زید قطع

منزل می کرد و عدد ایام که در آن ملاقات هر دو واقع شد مساوی نصف عدد امیال قطع

هر روزۀ زید بود پس آنها در چند روز با هم ملاقات کردند جواب عدد ایام تلاقی طرفین را

۲ فرض کردم پس مقدار مسافت در روزۀ زید ۲ شد و مقدار مسافت هر روزۀ عمرو ۲

۸ گردید و چون $۲ = ۲ \times ۲ = ۲$ امیال که زید آنها قطع کرده و همچنین $(۲ + ۸) \times ۲$

$۲ م + ۸ م =$ امیال که عمرو آنرا قطع نمود پس مجموع $۴ م + ۸ م = ۳۲۰$ بحسب السؤال
 بلکه $۲ م + ۸ م = ۸۰$ بلکه $۲ م + ۱ م = ۸۱$ بلکه $۱ م - ۱ م = ۹$ بلکه $۸ م = ۸$ عدد ایام ملاقات
 طرفین پس $۱۶ =$ مقدار قطع مسافت هرروزه زید و $۱۲۸ =$ امیال مقطوعه زید و $۲۴ =$ قطع
 مسافت هرروزه عمرو و $۱۹۲ =$ امیال مقطوعه عمرو و سوال جهل و دوم دو شخص مثل
 زید و عمرو یک وقت معین بجای معین روانه شدند که فاصله نود میل است و زید یک میل
 زیاده از عمرو در یک ساعت قطع راه می نمود و یک ساعت قبل از عمرو بمقام مطلوب رسید پس
 هر یک در یک ساعت چه قدر میل قطع کرد ؟ جواب عدد امیال قطع زید که در یک ساعت
 می کرد م فرض کردم پس عدد امیال قطع عمرو فی ساعت واحد م - ۱ شد و درین صورت
 هرگاه نود میل را م فرض نمودم عدد ساعات قطع زید $\frac{۳}{م}$ و عدد ساعات عمرو $\frac{۳}{م-۱}$ شد
 پس $\frac{۳}{م-۱} = ۱ + \frac{۳}{م}$ بحسب السؤال بلکه $۳ م + م - ۳ م - ۳ = م - ۳$ بلکه $۳ م + م - ۳ م - ۳ =$
 $۳ م + م - ۳ م - ۳ = م - ۳$ بلکه $۳ م - ۳ م - ۳ = م - ۳$ بلکه $\frac{۱}{۴} + ۳ = \frac{۱}{۴}$ بلکه $م - \frac{۱}{۴} = \frac{۱}{۴} + ۳$
 بلکه $م = \frac{۱}{۴} + \frac{۱}{۴} + ۳$ و چون م عبارت از نود میل است پس $\frac{۱}{۴} + ۹۰ = \frac{۱}{۴}$ پس $۹۰ = \frac{۱}{۴}$
 $م = \frac{۱}{۴} + ۹۰ = ۱۰ =$ عدد امیال قطع زید فی ساعه واحده و $۹ =$ عدد امیال قطع عمرو
 فی ساعه واحده و سوال جهل و سوم کدام دو عدد اند که اگر مجموع آنها را در اکبر ضرب کنند
 حاصل مساوی صد امثال اصغر شود و اگر در اصغر ضرب نمایند حاصل مساوی ۶۴ امثال اکبر
 گردد ؟ جواب اکبر را م و اصغر را ک فرض کردم پس $(ک + م) \times م = ۱۰۰$ ک
 و $(ک + م) \times ک = ۶۴$ بلکه $۶۴ = م + م + ک$ و $۱۰۰ = ک + م + م$ و هرگاه
 معادله اولی را در ک و معادله ثانی را در م ضرب نمودم $۱۰۰ = م + ک$ و
 و $۶۴ = م + ک$ و چون جمله اولی در هر دو معادله متساوی است درین صورت
 $۱۰۰ = ک = ۶۴ = م$ بلکه $۱۰ = ک = ۸$ بحسب التجذیر بلکه $۸ = ک$ پس $۴ = م$ پس $\frac{۴}{۸} =$
 و هرگاه مقدار ک را تبدیل کردم پس $\frac{۱۶}{۲۸} + \frac{۴}{۸} = ۶۴$ بلکه $\frac{۳۶}{۲۸} = م$ بلکه $\frac{۳۶}{۲۸} =$
 $\frac{۳۶}{۲۸} = م$ بلکه $۳۶ = م$ بلکه $\frac{۱۶۰۰}{۳۶} = \frac{۴۰۰}{۹} = \frac{۴}{۹}$ پس $۴ = ک$ و $\frac{۳۶}{۹} = ۴$

سؤال چهل و چهارم هرگاه دو عدد بحیثیتی باشند که مسطح احدی در فی الآخر مساوی مربع تفاضل مابینهما بود پس نسبت بین العددين المذكورين چه خواهد بود ؟ جواب هرگاه اصغرا را $ك$ فرض كنم و مقدار نسبت را $م$ نسبت $ك$ اعني اصغر بطرف اعظم مثل نسبت واحد بطرف راست بحسب الفرض و درین صورت $ك$ مقدار اعظم باشد بحسب اربعة متناسبه و $م-ك$ مقدار تفاضل مابینهما گردد پس $م-ك = ك \times ك$ بحسب ($ك-ك$) بحسب السؤال بلکه $م-ك = م^2 - 2مك + ك^2$ و هرگاه این معادله را بر $ك$ قسمت نمودم پس $م-م = 2م-م^2$ شد بلکه $م-م = 3م-م^2$ بلکه $م-م = 4م-م^2$ و چون $2 = \frac{226}{1000}$ تقریباً درین صورت $م = \frac{618}{1000}$ تقریباً پس نسبت بین العددين المطولين مثل نسبت واحد بطرف $\frac{2618}{1000}$ خواهد بود و سؤال چهل و پنجم کدام دو عدد اند که مسطح آنها ۳۰۰ است و اگر بر اصغرا ۱۰ بیفزایند و از اعظم هشت نقصان کنند پس مسطح آنها هم ۳۰۰ شود ؟ جواب اعظم را $م$ و اصغرا را $ك$ فرض کردم پس $م-ك = 300$ بحسب السؤال و نیز $(م-8) \times (ك+10) = 300$ بلکه $م-ك = 10م-8ك = 300$ بحسب السؤال درین صورت $م-ك = 10م-8ك = 300$ بحسب مساوات جملتين آخرين بلکه $8ك = 300 + 10م$ بلکه $م = 8 + \frac{ك}{10}$ و در معادله اولی هرگاه مقدار $م$ را تبدیل کردم پس $(8 + \frac{ك}{10}) \times (ك+10) = 300$ بلکه $8ك + \frac{ك^2}{10} + 80 + ك = 300$ بلکه $ك^2 + 8ك = 220$ بلکه $ك^2 + 8ك + 16 = 236$ بلکه $ك = \frac{236}{8} = 29.5$ بلکه $م = 8 + \frac{29.5}{10} = 10.95$ و سؤال چهل و ششم کدام دو عدد اند که مجموع آنها ۱۰۰ و نسبت تفاضل بینهما بطرف مجموعهما مثل نسبت مسطحهما الی تفاضل مربعیها باشد ؟ جواب ۵۰ را که نصف عدد معلوم است و نصف تفاضل عددين را $م$ فرض کردم درین صورت $م+م = اعظم$ و $م-م = اصغر$ پس نسبت $2م$ که مقدار تفاضل است الی $2م$ مثل نسبت $(م+م) \times (م-م)$ الی $(م+م) - (م-م)$ است بلکه $2م : 2م :: 50 : 50$

منتسبه اگر متقدمین را بر م - ک قسمت کنیم پس نسبت ۳ م : ک : (م - ک) :: ۱۰ : ۱
و چون م = ک (۳ = ک) است پس ۳ : (م - ک) :: ۱۰ : ۱ و بحسب مسطح الطرفین
و الوسطین (م - ک) = ۶۰ × ۳ = ۱۸۰ بلکه (م - ک) = $\frac{۳۳}{۶۰}$ بلکه (م - ک) = $\frac{۳}{۲۰}$
۱۶ بلکه م - ک = ۴ = تفاضل مابین العددين و در بنصورت م = ک + ۴ و چون م = ک
۳۲۰ بود و مقدار م را تبدیل کردم پس ک + ۴ = ک = ۳۲۰ شد بلکه ک + ۴ = ک + ۴ = ۳۲۴
۳۲۴ بلکه ک + ۴ = ۱۸۰ بلکه ک = ۱۶ - اصغر و اعظم = ۲۰ و بطریق دیگر اگر نصف تفاضل
عددين را م فرض کنیم و اعظم را ک + م پس اصغر ک - م شد پس ک - م = ۳ اعنی
۳۲۰ بحسب السؤال و نسبت (ک + م) - (ک - م) بطرف (۲ م) مثل نسبت ۶۱
بطرف واحد است و بحسب مسطح الطرفین و الوسطین (ک + م) - (ک - م) = ۶۱ × ۲
(۲ م) بلکه ک + م + ک - م = ۲ م = ۱۸ × ۶۱ = ۱۱۰۰ بلکه ۲ م = ۵۵۰
بلکه م = ۲۷۵ و م + ۴ = ۲۷۹ و م - ۴ = ۲۷۱ و م = ۲۷۵ و م + ۴ = ۲۷۹ و م - ۴ = ۲۷۱
و چون ک - م = ۳ بود و هرگاه سه امثال این معادله را از معادله حاصل نسبت سابقه نمودم
پس ۴ م = ۱۱۰۰ - ۴ م = ۱۸۰ بلکه ۴ م = ۱۲۸۰ بلکه م = ۳۲۰ و ۱۱۰۰ - ۱۲۸۰ = -۱۸۰
= ۱۰ م بلکه م = $\frac{۱۸۰}{۱۰} = ۱۸$ بلکه م = ۱۸ و ۱۸ + ۴ = ۲۲ و ۲۲ - ۴ = ۱۴ و ۲۲ - ۱۴ = ۸
تفاضل و ازین سبب رجوع بعددین مذکورین میشود ۵۵ سوال چهار و نیم هزاره
وزنی معین اگر گندم بهشت دریا و چهار بیستم فروخت و بعددین مبلغ بقیه قدری
از سو فروخت لیکن قیمت جو فی من از قیمت گندم فی من بنزد سه چهارم کم
بود و وزن جو از وزن گندم بنزد ۱۶ من زیاده بود پس چند من گندم و چند من
جو فروخت کرد ؟ جواب عدد قیمت معلوم را که $\frac{۱}{۷}$ است و تفاضل اوزان را
که ۱۶ من است و تفاضل قیمت را که $\frac{۳}{۴}$ است طرعه و وزن گندم را م فرض کردم
پس م + ب عدد وزن جو شد و در بنصورت م = قیمت گندم فی من و م + ب =
قیمت جو فی من و بدین سبب م - م + ب = ط بحسب السؤال بلکه م + م + ب =

$$ک = ۲ + ۱ پس ک - ۱ = ۲ ک و ازین سبب م = \frac{۲+ک}{ک} = \frac{ک}{ک}$$

$$\frac{۲}{۵+۱} + \frac{۱}{۲} = \frac{۱}{\frac{۵}{۲}+۱} + \frac{۱}{۲} = \frac{۱}{\frac{۵+۲}{۲}} + \frac{۱}{۲} = \frac{۲}{۵+۲} + \frac{۱}{۲} = \frac{۲}{۷} + \frac{۱}{۲}$$

$$و هرگاه مقسوم و مقسوم علیه را در ۵-۱ ضرب نمودم پس م = \frac{۲-۵}{۴} + \frac{۱}{۲} = \frac{۲-۵+۲}{۴} = \frac{-۱}{۴}$$

$$\frac{۵}{۲} = \frac{۵}{۲} - \frac{۵}{۲} = \frac{۱}{۲} - \frac{۵}{۲} و چون ک = \frac{۵+۱}{۲} = ۳ است پس م = ک = ۳$$

$$عدد اکبر ۵۵ = \frac{۵+۵}{۴} = \frac{۵ \times (۵+۱)}{۲ \times ۲}$$

از شهر لندن روانه شهر بارک شد و شخصی دیگر همان وقت از شهر بارک روانه لندن گردید و در راه با هم ملاقاتی شدند و بعد از ملاقات در آن ساعت آمدنی به بارک رسید و در شانزده ساعت بارکی بلندن در آمد پس میخواستیم که در یک در چند ساعت قطع مسافت نمودند بجواب عدد ساعات قبل ملاقات را م فرض کردم پس عدد ساعات آمدنی م + ۹ و عدد ساعات بارکی م + ۱۶ پس ظاهر است که هر قدر مسافت را آمدنی در هر ساعت قطع نموده بارکی در آن زمان قطع کرد و هر مسافت را که بارکی در هر ساعت قطع کرده آمدنی در ۹ ساعت قطع ساخته پس ۱۶ : م :: ۹ : م است ازین سبب م = ۱۴۴ پس م = ۱۲ و از آن عدد ساعات آمدنی ۲۱ و عدد ساعات بارکی ۲۸ گردید ۵۵ سوال ایجاد و سوم مبلغ ۱۹۰ در میان سه شخص تقسیم یافت و حصه هر یکی عالی تناسب عددی بود اعنی نسبت حصه اول بطرف حصه ثانی مثل نسبت حصه ثانی بطرف ثالث بود و حصه ثالث از حصه اول بشود ۵۰ بدین است پس مده از حصه هر یک چه باشد بجواب حصه اول را م فرض کردم پس حصه ثالث م + ۵۰ شد و حصه ثانی ۱۹۰ - م - ۵۰ بلکه ۱۴۰ - م شد و چون در ثلث متناسبه مستقیم اول فی ثالث مساوی مربع ثانی می شود و درینصورت م + ۵۰ م = (۱۴۰ - م) (۱۹۰ - م) بلکه م + ۵۰ م = ۱۹۶۰۰ - ۲۹۰ م - ۱۴۰ م بلکه ۱۹۶۰۰ = م + ۳۰ م بلکه م = ۶۱۰ - ۱۹۶۰۰ = - ۱۹۶۰۰ بلکه م

$$\frac{۹۳۰۲۵}{۹} + م \frac{۶۱۰}{۳} - \text{بلکه} م \frac{۹۳۰۲۵}{۹} + \frac{۱۹۶۰۰}{۳} = \frac{۹۳۰۲۵}{۹} + م \frac{۶۱۰}{۳} -$$

$$= \frac{۹۳۰۲۵}{۹} + \frac{۵۸۸۰۰}{۹} - \text{بلکه} م \frac{۹۳۰۲۵}{۹} + م \frac{۶۱۰}{۳} - \text{بلکه} م \frac{۲۴۲۲۵}{۹} =$$

$$م - \frac{۳۰۵}{۳} = \frac{۱۸۵}{۳} \text{ پس اگر جذر مثبت فرض کنیم } م = \frac{۴۹۰}{۳} \text{ می شود و خارج قسمت}$$

$$\text{صحیح نمی براید لهذا جذر را منفي فرض کردم پس } م = - \frac{۱۸۵}{۳} = \frac{۳۰۵}{۳} = \frac{۱۲۰}{۳}$$

$$۴۰ = \text{حصه اول و } ۴۰ + ۵۰ = ۹۰ = \text{حصه ثالث و } [۹۰ \times ۴۰] = ۳۶۰۰ = ۶۰ = \text{حصه}$$

ثاني * سؤال پنجاه و چهارم شخصی دو قطعه تمسک کدام مهاجن که آنرا بزبان هندی تپ

و بزبان انگریزی لوت خوانند یکی مشتمل یک صد و بیست دینار بوعده ششماه بود و دیگر

مشمول یکصد و پنجاه دینار که بوعده نه ماه بود بعد وضع $\frac{۱}{۲}$ دینار بابت انتفاع بدست دیگری

فروخت پس مقدار انتفاع فی دینار سالیانه چه باشد. جواب انتفاع فی دینار سالیانه را م

فرض کردم پس در ششماه فی دینار $\frac{۱}{۴}$ مقدار انتفاع شد و در نه ماه فی دینار $\frac{۳}{۴}$ و چون ۱۲۰

$$\text{مجموع قیمت و انتفاع است درینصورت } \frac{۱۲۰}{\frac{۱}{۴} + ۱} = \text{قیمت تمسک اول و همچنین } \frac{۱۵۰}{\frac{۳}{۴} + ۱}$$

$$= \text{قیمت تمسک ثاني و ازین سبب } \frac{۱۲۰}{\frac{۱}{۴} + ۱} + \frac{۱۵۰}{\frac{۳}{۴} + ۱} = ۱۲۰ + ۱۵۰ = ۲۷۰ \frac{۱}{۲} = ۲۶۱ \frac{۱}{۲}$$

$$\text{بحسب السؤال بلکه } ۱۲۰ + \frac{۷۵ + ۱۵۰}{\frac{۳}{۴} + ۱} = \frac{۲۶۱ \frac{۱}{۲}}{۲} + \frac{۵۲۳}{۲} = \frac{۲۶۱ \frac{۱}{۲}}{۲} + \frac{۵۲۳}{۲}$$

$$\frac{۵۲۳}{۴} \text{ بلکه } ۱۲۰ + م \frac{۳۶۰}{۴} = ۱۵۰ + م ۷۵ + \frac{۵۲۳}{۴} + م \frac{۱۵۶۹}{۸}$$

$$+ \frac{۱۵۶۹}{۱۶} = \frac{۱۵۶۹}{۱۶} + \frac{۱۰۴۶ + ۲۰۹۲}{۸} = \frac{۱۵۶۹}{۱۶} + \frac{۱۵۶۹}{۸} \text{ بلکه } ۱۶۵ + ۲۷۰ =$$

$$= \frac{۱}{۲} + ۲۶۱ \frac{۱}{۲} + م \frac{۳۲۶}{۸} + م \frac{۹۸}{۱۶} = \frac{۱}{۲} + ۲۶۱ \frac{۱}{۲} + م \frac{۹۸}{۱۶} + م \frac{۱۶۱}{۸}$$

$$\text{بلکه } ۱۳۶ = ۲۵۹۰ + م ۱۵۶۹ + م ۱۵۶۹ = \frac{۲۵۹۰}{۱۵۶۹} + م \frac{۱۳۶}{۱۵۶۹} \text{ بلکه } م \frac{۲۵۹۰}{۱۵۶۹} + م \frac{۱۳۶}{۱۵۶۹}$$

قص

$$= \left(\frac{1298}{1869} \right) + \frac{136}{1869} = \frac{1298}{1869} + \frac{136}{1869} = \left(\frac{1298}{1869} \right) + \frac{136}{1869}$$

$$\frac{8093}{100000} = \frac{1298 - 189309}{1869} = \frac{1298 \times 1298 + 1869 \times 136}{1869^2}$$

سؤال پنجاه و پنجم زید و عمرو در تجارت هر واحد ۵۹۴۰ دینار مع اصل و انتفاع حاصل کردند و انتفاع زید فی صد از انتفاع عمرو بقدر ۲ دینار زائد بود و مجموع انتفاع زید از مجموع انتفاع عمرو ۱۰۰ دینار زائد است پس انتفاع هریک فی صد چه باشد و چه اصل و چه انتفاع هریکی است ؟ جواب قدر انتفاع زید را که فی صد است مرفوع کردم پس قدر انتفاع عمرو فی صد م- شد و مجموع اصل و انتفاع هریکی که ۵۹۴۰ که مساوی یک دیگر است ب فرض ساختیم و ۱۰۰ را ط فرض کردم درین صورت نسبت ط + م الی م مثل نسبت ب الی انتفاع زید است زیرا که ط + م مجموع اصل و انتفاع فی صد است و ب نیز مجموع اصل انتفاع رأس المال درین صورت انتفاع زید = $\frac{ب}{ط + م}$ بحسب قاعده اربعه متناسبه و همچنین نسبت ط + م- الی م- ۲ مثل نسبت ب الی انتفاع عمرو پس انتفاع عمرو $\frac{ب-م}{ط+م-۲}$ شد و ازین سبب $\frac{ب}{ط+م} - \frac{ب-م}{ط+م-۲} = ۱۰۰$ بحسب السؤال بلکه ط ب م + م ط م- ۲ م- ط م- م- ب م- ۲ م + ط ۲ ب م = ۱۰۰ ط ۱۰۰ + م ۱۰۰ + ط ۲۰۰ م- ۲۰۰ ط- ۲۰۰ م بلکه ۲ ب ط = (ط + م + ط م- ۲ م- ط ۲ م- ۲ م) ۱۰۰ × بلکه $\frac{۲ ب ط}{۱۰۰} = ط + م + م ط م- ۲ م- ط ۲ م- ۲ م$ بحسب القسمة علی ۱۰۰ بلکه $\frac{۲ ب ط}{۱۰۰} = ط + م + م ط م- ۲ م- ط ۲ م- ۲ م$ بحسب العدد ۱۱۸۸۰ = ۲۰۰ + ۱۰۰۰۰ = ۱۹۸ م بلکه ۲۰۸۰ = ۱۹۸ م بلکه م + ۱۹۸ = ۹۸۰۱ + ۲۰۸۰ = ۹۸۰۱ + ۱۱۸۸۱ = ۱۱۸۸۱ بلکه م + ۹۹ = ۱۰۹ بحسب التجذیر بلکه م = ۹۹ - ۱۰۹ = ۱۰ = انتفاع فی صد مال زید و ۸ = انتفاع فی صد مال عمرو پس بطریق اربعه متناسبه اول چون نسبت ۱۱۰ بطرف ۱۰ مثل نسبت ۵۹۴۰ بطرف انتفاع زید است درین صورت $\frac{۵۹۴۰}{۱۱۰} = ۵۴۰ =$ انتفاع زید و همچنین انتفاع عمرو و مقدار اصل هریک می توان بر آورد و سؤال پنجاه و ششم کدام چهار عدد

که علی نسبت متوالیه هندسی اند و مجموع اصغرین ۲۰ و مجموع اعظمین ۴۸ : جواب
 ۲۰ معلوم را ۳ فرض کردم و ۴۸ معلوم را ب و عدد اول را م و ثالث را ک فرض نمودم
 پس عدد ثانی ۳- م و عدد رابع ب- ک شد و چون م: ۳- م :: ک: ب- ک
 - ک است درینصورت ب- م- ک= ۳- ک- ک م بلکه ب- م= ۳- ک
 و نیز چون م: ۳- م :: ۳- م: ک است پس م- ک= (۳- م) و چون
 بموجب معادله اولی ک= $\frac{ب}{۳}$ بود و هرگاه در معادله ثانی مقدار ک را تبدیل کنیم
 پس $\frac{ب}{۳} = (۳- م)$ و بالتجذیر م= $\frac{ب}{۳}$ - ۳ = م و بالعدد م= $\frac{۹}{۳}$ - ۲۰ = م
 بلکه ۳- م= ۲۰- ۲ = م بلکه ۸= م= ۴۰ بلکه م= ۸ = عدد اول و چون ک= $\frac{ب}{۳}$
 = $\frac{۳۶۰}{۳}$ = ۱۸ = عدد ثالث پس ثانی = ۱۲ و رابع = ۲۷ برآمد و سوال پنجاه و هفتم مبالغ
 هفصد دینار در میان چهار اشخاص قسمت شد بحیثیتیکه نسبت بین الحصص متوالیه هندسی
 است و نسبت تفاضل الطرفين بطرف تفاضل الوسطین مثل نسبت ۳۷ (الی ۱۲) است پس
 مقدار هر یک حصه چه باشد : جواب ۷۰۰ را ۴ و ۳۷ را ۳ و ۱۲ را ۲ فرض کردم و مقدار نسبت را
 ک و عدد اول را م فرض نمودم پس عدد ثانی م- ک و عدد ثالث م- ک و عدد رابع
 م- ک شد پس م+ م- ک+ م- ک+ م- ک = ۳ بحسب السؤال و همچنین م- ک
 - م: م- ک- م- ک :: م: م است پس م- ک= (م- ک) × م = (م- ک) × م- ک
 بلکه م × (ک- ۱) = م × (ک- ۱) × م = (ک- ۱) × م- ک = ۱- ک بلکه ک- ۱ = $\frac{م- ک}{م}$
 × (ک- ۱) و هرگاه این معادله را بر ک- ۱ قسمت نمودم خارج ک+ ک+ ۱ = $\frac{م- ک}{م}$
 بلکه ک+ ک- $\frac{م- ک}{م}$ = ۱- ک بلکه ک- $\frac{م- ک}{م}$ = ۱- ک بلکه ک- $\frac{م- ک}{م}$
 = ۱- $\frac{م- ک}{م}$ + $\frac{م- ک}{م}$ = $\frac{م- ک}{م}$ (۲- م) = ۱- $\frac{م- ک}{م}$ + $\frac{م- ک}{م}$ = ۱- $\frac{م- ک}{م}$
 بلکه ک- $\frac{م- ک}{م}$ = ۱- $\frac{م- ک}{م}$ = $\frac{م- ک}{م}$ و بالعدد ک
 + ک = ۱ + ک = $\frac{۳۷}{۱۲}$ = ک $\frac{۱}{۱۲}$ = ک بلکه ک- $\frac{۱}{۱۲}$ = ۱- ک = $\frac{۱}{۱۲}$ = ک +

$$۱ \frac{۱}{۳} = ۱ \frac{۸}{۲۴} = ۱ \frac{۷}{۲۴} = ۱ \frac{۱}{۲۴} - ۱ \frac{۴۹}{۸۷۶} = ۱ \frac{۴۹}{۸۷۶} + ۱ - ۱ \frac{۴۹}{۸۷۶}$$

و چون مقدار ک را تبدیل کردم پس $۱ \frac{۱}{۳} + م + \frac{۱۶}{۹} + م + \frac{۶۴}{۲۷} + م = ۱۰۸$ بلکه ۱۷۸ م

$$۱۰۸ = \frac{۱۸۹۰۰}{۱۷۸} = \frac{۷۰۰ \times ۲۷}{۱۷۸} = ۳ \frac{۲۷}{۱۷۸} = ۳ \frac{۲۷}{۱۷۸} = ۳ \frac{۲۷}{۱۷۸} = ۳ \frac{۲۷}{۱۷۸}$$

$$= \text{عدد اول پس } ۱۰۸ \times \frac{۳}{۳} = ۱۴۴ = \text{عدد دوم و } ۱۰۸ \times \frac{۱۶}{۹} = ۱۹۲ = \text{عدد سوم}$$

$$\text{و } ۱۰۸ \times \frac{۶۴}{۲۷} = ۲۵۶ = \text{عدد چهارم بلکه } ۱۰۸ + ۱۴۴ + ۱۹۲ + ۲۵۶ = ۷۰۰ \text{ و هو المطلوب } \circ$$

سؤال پنجاه و هشتم کدام چهار عدد اند علی نسبت متوالیه عددیه که مجموع آنها ۵۶۰

و مجموع مربعات آنها ۸۶۴ است : جواب عدد اول را م و عدد تفاضل متوالیه را

$$ک \text{ فرض کردم پس عدد اول} = م \text{ عدد ثانی} = (م + ک) \text{ عدد ثالث} = (م + ۲ک)$$

$$\text{عدد رابع} = (م + ۳ک) \text{ و مجموع اینها} = ۵۶ \text{ بلکه } ۴م + ۶ک = ۵۶ \text{ بلکه } ۲م + ۳ک = ۲۸$$

$$\text{و همچنین } ۱۲م + ۴ک = ۸۶۴ \text{ بلکه } ۳م + ۲ک = ۲۱۶ \text{ و } ۱۲م + ۴ک = ۸۶۴$$

$$+ ۱۴ک = ۸۶۴ \text{ و هرگاه معادله اولی را تربیع کردم } ۳م + ۲ک = ۲۱۶ \text{ و } ۱۲م + ۴ک = ۸۶۴$$

$$\text{از معادله ثانی سافط کردم } ۴ک = ۸۰ \text{ شد بلکه } ۴ک = ۸۰ \text{ بلکه } ۴ک = ۸۰ \text{ و هرگاه}$$

$$\text{در معادله اولی مقدار ک را تبدیل نمودم } ۲م + ۱۲ک = ۲۸ \text{ گردید بلکه } ۲م + ۱۲ک = ۲۸$$

$$م = ۸ = \text{عدد اول پس } ۱۲ = \text{عدد دوم و } ۱۶ = \text{عدد سوم و } ۲۰ = \text{عدد چهارم } \circ \text{ سؤال}$$

پنجاه و نهم فاصدی از جایی روانه موضعی شد که فاصله ۱۴۰ میل داشت و روز اول ۲۶

میل راه قطع نمود و روز دوم ۲۴ میل و همچنین هر روز ۲ میل کم می رفت پس در چند روز

بمنزل رسید : جواب چون در اینجا نوالی اعداد نزولاً واقع شد و عدد تفاضل متناقصه ۲

است و چون در اعداد متوالیه عددیه مقدار عدد اخیر مساوی مجموع عدد اول و سطح

تفاضل فی عدد العدة الاوحد می شود نوالی صعودی باشد خواه نزولی لهذا هرگاه ۱۴۰

را م و ۲۶ را ط و ۲ را س فرض کردم و عدد ایام سفر را م قرار دادم و چون

$$\text{عدد عده م است و عدد اول ط پس } ط - (م - ۱) \times م = \text{عدد اخیر شد و چون}$$

مجموع اعداد متوالیه مساوی سطح مجموع عدد اول و اخیر فی نصف العدة می باشد

$$\begin{aligned}
 & + \frac{(س^۲ - ۳۲ - ط^۲)}{س^۴} + \frac{ب^۲}{س} = \frac{(س^۲ - ۳۲ - ط^۲)}{س^۴} + \\
 & \frac{۱}{س} = ۲ + ۸۸ = ۲ + \frac{۱}{س} = ۲ + ۹۰ = ۱ + \frac{۱}{س} = ۱ + ۹ = ۸ = \text{ساعات قطع مسافت} \\
 & \text{شخص دوم} \quad \text{سؤال شصت و یکم کدام چهار عدد متوالیه عددیه اند که اگر بر آنها ۲ و ۳ و ۴ و ۵} \\
 & \text{علی التناظر افزوده شود با هم متوالیه هندسی شوند. جواب عدد اول را م و عدد تفاضل را} \\
 & \text{ک فرض کردم پس عدد اول م و ثانی م + ک و ثالث م + ۲ ک و رابع م + ۳ ک} \\
 & \text{شد و هرگاه بر آنها اعداد مذکوره افزودم م + ۲ و م + ک + ۴ و م + ۲ ک + ۸ و م + ۳ ک} \\
 & + ۱۵ متوالیه هندسی شدند بحسب السؤال پس م + ۲ : م + ک + ۴ :: م + ۳ ک + ۸ : م + ۴ ک + ۱۵ \\
 & + ۲ ک + ۸ در بصورت بحسب سطح الطرفين والوسطین م + ۲ : م + ک + ۴ :: م + ۳ ک + ۸ : م + ۴ ک + ۱۵ \\
 & + ۱۶ = م + ۲ : م + ک + ۸ :: م + ۳ ک + ۱۶ : م + ۴ ک + ۲۰ و همچنین چون} \\
 & م + ۲ : م + ک + ۴ :: م + ۳ ک + ۸ : م + ۴ ک + ۱۵ + ۱۶ = م + ۲ : م + ک + ۴ :: م + ۳ ک + ۲۴ : م + ۴ ک + ۳۱ \\
 & + ۱۷ = م + ۲ : م + ک + ۴ :: م + ۳ ک + ۳۰ : م + ۴ ک + ۳۲ + ۱۶ = م + ۲ : م + ک + ۴ :: م + ۳ ک + ۳۲ : م + ۴ ک + ۳۴ \\
 & + ۱۰ + ۲ و هرگاه معادله اولی را تضعیف نموده از معادله ثانی ساقط کردم باقی م + ۲ : م + ک + ۴ :: م + ۳ ک + ۳۲ : م + ۴ ک + ۳۴ \\
 & م + ۲ : م + ک + ۴ :: م + ۳ ک + ۳۲ : م + ۴ ک + ۳۴ = ۲ : ۴ :: ۳۲ : ۳۴ و ازین سبب م = ۲ و عدد اول و ۸ عدد دوم و ۱۰ \\
 & عدد سوم و ۱۲ عدد چهارم و سؤال شصت و دوم کدام دو عدد اند که سطح آنها معلوم است \\
 & و مجموع مکعبین آنها نیز معلوم است. جواب اعظم را م و اصغر را ک فرض کردم پس م ک \\
 & = م + ۲ : م + ک :: م + ۳ ک + ۳۲ : م + ۴ ک + ۳۴ بحسب السؤال و هرگاه معادله اولی را مکعب و معادله ثانی را مربع} \\
 & نمودم پس مکعب معادله اولی م ک = م + ۲ و مربع معادله ثانی م + ۳ ک + ۳۲ = م + ۴ ک + ۳۴ \\
 & و هرگاه مکعب معادله اولی را در چهار ضرب نموده از مربع معادله ثانی ساقط نمودم باقی} \\
 & م - ۲ م ک + م ک = م - ۳ م ک - م ک = م - ۴ م ک و چون} \\
 & م + ۲ : م + ک :: م + ۳ ک + ۳۲ : م + ۴ ک + ۳۴ = م + ۲ : م + ک :: م + ۳ ک + ۳۲ : م + ۴ ک + ۳۴} \\
 & \frac{م + ۲}{م + ک} = \frac{م + ۳ ک + ۳۲}{م + ۴ ک + ۳۴} \quad \text{بلکه م} \quad \frac{م + ۲}{م + ک} = \frac{م + ۳ ک + ۳۲}{م + ۴ ک + ۳۴}
 \end{aligned}$$

و بطریق دیگر چون $مرک = ۳ = پس ک = \frac{۳}{مر}$ و ازین سبب $مر + \frac{۳}{مر} = ب$ بحسب السؤال بلکه

$$مر + ۳ = ب = مر بلکه مر - ب = - = \frac{۳}{مر} بلکه مر - \frac{۳}{مر} = \frac{۳}{مر} + مر - ب = \frac{۳}{مر} - ب بلکه مر - \frac{۳}{مر} = \frac{۳}{مر} - ب$$

$$\left[\frac{۳}{۴} - \frac{ب}{۴} \right] = \left[\frac{۳}{۴} - \frac{ب}{۴} \right] بلکه مر = \frac{۳ - ب}{۴} پس رجوع بطریق اول نمود *$$

فایده از مثال مذکور قانون کلی برای استخراج معادله کعبی (مسنرجان گاردن) نامی مستنبط نموده چنانچه جناب تفضل حسین خان مرحوم نقل کرده اند بدین طریق که اگر مجموع عددین را $و$ فرض کنیم پس $مر + ک = و$ شد و درین صورت $مر + ۳ = مر + ک$ بحسب التکعیب بلکه $مر + ک = و$ است بحسب التحال الی المضروبین بلکه $مر + ک = و$ شد چرا که $مر = ۳$ و $مر + ک = و$ است و بالنقل $مر - ۳ = و - ک$ بحسب مساوات مجموع مکعبین و چون بموجب مثال مذکور مقدار $مر$ و مقدار $ک$ معلوم شد و مجموع آن مقدار $و$ است

پس ضرورت $و = \left[\frac{۱}{۲} + ب \right] + \left[\frac{۱}{۲} + ب \right] = \frac{۱ - ب}{۲} + \frac{۱ - ب}{۲}$ ضلع اول

$و - ۳ = ۳ - ب$ پس اگر جزو ثانی را که سلبی است الجابی فرض کنیم اعنی $ط = ۳ - ب$

فرض کنیم بلکه $\frac{ط}{۳} = ۳ - ب$ درین صورت $و = \left[\frac{ط}{۲۷} + \frac{ب}{۴} \right] + \left[\frac{ط}{۲۷} + \frac{ب}{۴} \right] - \left[\frac{ط}{۲۷} + \frac{ب}{۴} \right] + \left[\frac{ط}{۲۷} + \frac{ب}{۴} \right]$

چرا که بسبب اجاب جزو ثانی تبدیل نشان خواهد شد ضرورت فقط باید دانست در کتاب جبر و مقابله انگریزی مرقوم است که اکثر اهل ریاضی فرنگ با امتحان این قاعده را معلوم کرده اند چنانچه در مسئله پنجم مطلب چهاردهم گفتار دوم مذکور گردیده و بدانست فقیر این قاعده کلی نمی تواند شد چرا که جذر ضلع کعب درین عمل اکثر تقریبی برمی آید پس اگر سوال از اعداد صحیح باشد ممکن است که استخراج قیاساتوان کرد و در کسور نهایت مشکل خواهد بود * سوال شصت و سوم کدام دو عدد اند که مجموع آنها ۲۴ و تفاضل

مکعبین آنها $۳۸۸۴ = ۲۴ = ۳۲$ و $۳۸۸۴ = ۲$ فرض کردم و نصف تفاضل
 بین العددين را $م$ تعبير نمودم پس $م + ۲ =$ عدد اعظم و $م - ۲ =$ عدد اصغر و ازین سبب
 $۲ + م^۲ + م^۳ + م^۴ + م^۵ + م^۶ + م^۷ + م^۸ + م^۹ + م^{۱۰} + م^{۱۱} + م^{۱۲} = (م^۲ - م^۳ + م^۴ - م^۵ + م^۶ - م^۷ + م^۸ - م^۹ + م^{۱۰} - م^{۱۱} + م^{۱۲}) = ۲$ تفاضل مکعبین
 بلکه $۲ + م^۲ = ۶ + م^۲ = ۲$ بلکه $۲ + م^۲ = ۳ + م^۲ = ۲$ و درگاه $۲ = ۳ + م^۲$ فرض کنم چرا که عدد
 ماقبل $م$ است پس $۲ + م = ۳ + م$ درینصورت بحسب قاعده مرقوم المصدر $م =$

$$\left[\frac{\frac{۲}{۲۷} + \frac{۲}{۴}}{\frac{۲}{۲۷} + \frac{۲}{۴}} + \frac{۲}{۲} \right]^۳ - \left[\frac{\frac{۲}{۲۷} + \frac{۲}{۴}}{\frac{۲}{۲۷} + \frac{۲}{۴}} + \frac{۲}{۲} \right]^۳ = ۲۹۸۸۹۸۴ + ۸۰۲۸۱۶ + ۸۹۶$$

$$\left[\frac{۱۴۴}{۱۹۴۶ + ۸۹۶} \right]^۳ - \left[\frac{۱۴۴}{۱۹۴۶ + ۸۹۶} \right]^۳ = ۲۹۸۸۹۸۴ + ۸۰۲۸۱۶ + ۸۹۶$$

تقریباً $۱۴ = ۱۰$ تقریباً $۴ = ۱۲$ نصف تفاضل العددين و ازین سبب $۱۶ = ۴ + ۱۲$
 $=$ عدد اعظم و $۱۲ = ۴ - ۸ = ۴$ عدد اصغر و سؤال شصت و چهارم کدام دو عدد اند که
 تفاضل بینهما ۴ و مجموع مکعبیها ۲۲۴۰ است. جواب نصف مجموع العددين را $م$
 فرض کردم پس اعظم $م + ۲$ و اصغر $م - ۲$ شد و درینصورت $(۶ + م^۲)$
 $۱۲ + م^۲ = ۸ + م^۲ + (۱۲ + م^۲ + م^۳ + م^۴ + م^۵ + م^۶ + م^۷ + م^۸ + م^۹ + م^{۱۰} + م^{۱۱} + م^{۱۲}) = ۲۲۴۰$ بلکه
 $۱۲ + م^۲ = ۱۲۰ = ۱۲$ و درگاه $۱۲ = ۱۲۰$ فرض کنم چرا که بموجب قانون که
 بصدر بیان کرده شد عدد ماقبل مجهول را ۲ فرض کرده شده است درینصورت $م =$

$$\left[\frac{\frac{۲}{۲۷} + \frac{۲}{۴}}{\frac{۲}{۲۷} + \frac{۲}{۴}} + \frac{۲}{۲} \right]^۳ - \left[\frac{\frac{۲}{۲۷} + \frac{۲}{۴}}{\frac{۲}{۲۷} + \frac{۲}{۴}} + \frac{۲}{۲} \right]^۳ = ۲۲۴۰$$

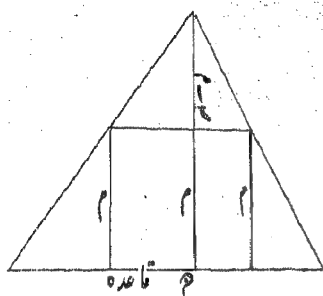
$$\left[\frac{۱۱۲۰}{۱۱۲۰ + ۳۱۳۶۰۰} \right]^۳ - \left[\frac{۱۱۲۰}{۱۱۲۰ + ۳۱۳۶۰۰} \right]^۳ = ۲۲۴۰$$

$$\left[\frac{۱۱۲۰}{۱۱۲۰ + ۳۱۳۶۰۰} \right]^۳ - \left[\frac{۱۱۲۰}{۱۱۲۰ + ۳۱۳۶۰۰} \right]^۳ = ۲۲۴۰$$

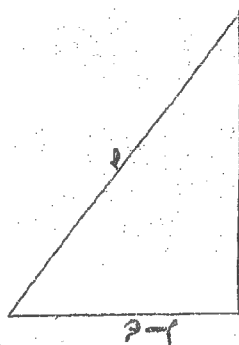
$۸ = ۲$ عدد اصغر و $۱۰ = ۱۰$ تقریباً $۱۰ = ۱۰$ پس $۱۰ = ۲ + ۸$ عدد اعظم و $م$
 مجموع مربعین آنها ۲۰۸ و مجموع مکعبین آنها ۲۲۴۰ است. جواب ۲۰۸ را ۲ و ۲۲۴۰ را

ب فرض کردم و نصف تفاضل عددین را $ک$ فرض نمودم پس $م + ک = اعظم$ و $م - ک = اصغر$ تعبیر کردم درین صورت $م^۲ + ۲مک + ک^۲ = مربع اعظم$ و $م^۲ - ۲مک + ک^۲ = مربع اصغر$ و بحسب المجموع $۲م^۲ + ۲ک^۲ = ۴$ بحسب السؤال و همچنین $م^۳ + ۳م^۲ک + ۳مک^۲ + ک^۳ = مکعب اعظم$ و $م^۳ - ۳م^۲ک + ۳مک^۲ - ک^۳ = مکعب اصغر$ و بحسب المجموع $۲م^۳ + ۶م^۲ک = ۴$ بحسب السؤال و هرگاه معادله اولی را که $۲م^۲ + ۲ک^۲ = ۴$ است در ۳ ضرب کردم $۶م^۲ + ۶ک^۲ = ۱۲$ و هرگاه ازین معادله $۲م^۳ + ۶م^۲ک = ۴$ را ساقط کنیم باقی $۴م^۳ - ۴م - ۱۲ = ۰$ ماند بلکه $۴م^۳ - ۴م - ۱۲ = ۰$ پس درین سؤال بقاعده کلی مذکور که در مثال های صدر مذکور گردیده استخراج نمی توان کرد چرا که اینجا مقدار سلبی است و در قاعده مذکور انجایی مفروض شده بود درین صورت آنرا بحسب العدد تعبیر نمودم $۴م - ۱۲ = ۰$ پس هرگاه بقاعده (سرایزک نیوٹن) مقسوم علیه های صحیح برای ۵۶۰ بهم رسانیدم ۱۰ و ۴ و ۱۴ را یافتم و چون در هر سه امتحان درست است پس عددده = م برابر آمد و چون $۲م^۲ + ۲ک^۲ = ۴$ است و هرگاه مقدار م را تبدیل نمودم و بعد رجوع کردم $۲ + ۲ = ۴$ بلکه $۲ = ۲$ بلکه $۲ = ۲$ بلکه $۲ = ۲$ بلکه $۲ = ۲$ پس $م + ک = ۱۲ = عدد اعظم$ و $م - ک = ۸ = عدد اصغر$ و باید دانست که هر چند ۱۰ و ۴ و ۱۴ هر سه از روی امتحان م می تواند شد لیکن چون استخراج (ک) از دو مقدار دیگر ممکن نیست لهذا عددده = م متعین گردید و سؤال شصت و هشتم کدام چهار اعداد متوالیه هندسی اند که مجموع آنها ۴ معلوم است و حاصل الضرب متوالیه ح ۴ جواب اصغر الوسطین را $م - ک$ و اعظم الوسطین را $م + ک$ فرض کردم پس بحسب قاعده ثانیة متناسبه $\frac{(م - ک)}{م + ک} = عدد اول$ و $\frac{(م + ک)}{م - ک} = عدد اخیر$ ازین سبب $\frac{(م - ک)}{م + ک} + (م - ک) + (م + ک) + \frac{(م + ک)}{م - ک} = ۴$ و نیز $\frac{(م - ک)}{م + ک}$

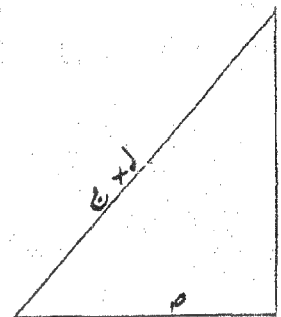
شکل ۱۶۷ صفحه ۵۸۱



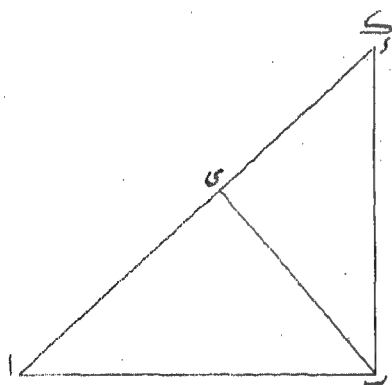
شکل ۱۶۶ صفحه ۵۸۰



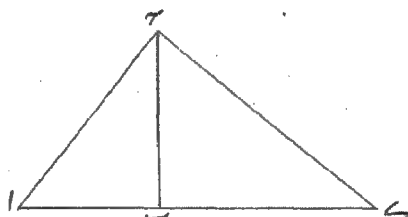
شکل ۱۶۵ صفحه ۵۷۹



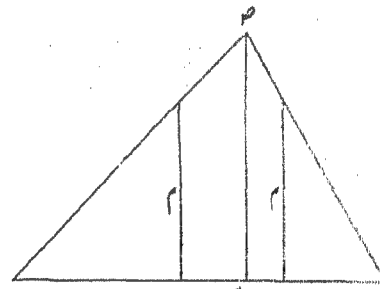
شکل ۱۶۰ صفحه ۵۸۹



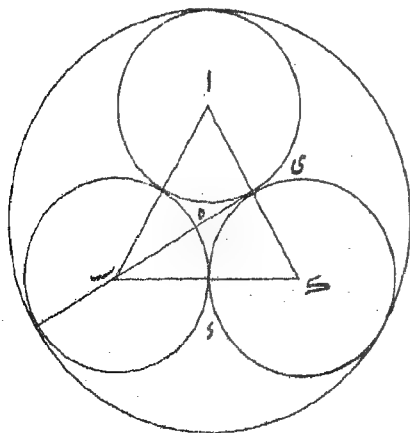
شکل ۱۶۹ صفحه ۵۸۷



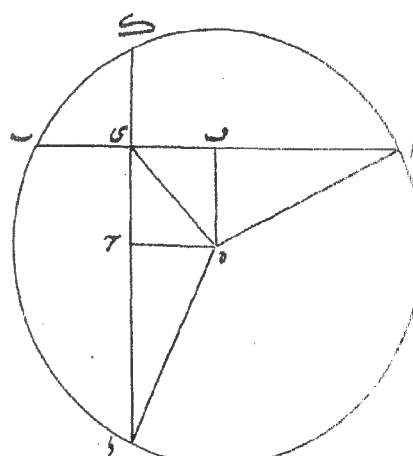
شکل ۱۶۸ صفحه ۵۸۲



شکل ۱۷۳ اول صفحه ۵۹۲



شکل ۱۷۱ صفحه ۵۹



$$12 = \frac{12}{100} + 7 \frac{37}{100} = \frac{737}{100} + 1 \text{ تقریبا } 9 = 9 \text{ و چون } 9 = 9 \text{ پس } 81 = 81$$

۷۲ = ۹ با که ۳ = ۳ و ازین سبب عدد اول ۳ و عدد ثانی ۶ و ثالث ۱۲ و رابع ۲۴
بر آمد و هو المطلوب *

مطلب هجدهم در حل بعض سوالات که متعلق هندسه است از روی جبر و مقابله
وسوالات مذکور در حقیقت قواعد کلیه اند که ازان حل بسیاری از سوالات ازان
جنس می تواند شد و بفضل حسین خان مرحوم از انگریزی عبری ترجمه نموده اند *

سؤال اول اگر احد الساقین مثلث قائم الزاویه و قدر تفاضل بین الوتر و ساق آخر معلوم
بود پس مقدار وتر و ساق مذکور چه خواهد بود: جواب ضلع معلوم را ۴ فرض کردم و قدر
تفاضل را ۲ و ضلع دوم را ۴ پس مقدار وتر ۴ + ۲ گردید چرا که فضل بالضرورة وتر
را است و چون به موجب شکل عروس معلوم است که مربعین ضلعین مثلث قائم الزاویه مساوی
مربع وتر می شود درین صورت ۴ + ۴ = ۸ یعنی مربع وتر = ۴ + ۴ یعنی مجموع
مربعین ضلعین و بعد اسقاط متداخیلین ۴ + ۴ = ۸ یعنی ۴ = ۴ - ۴ و هرگاه
آنرا بر ۴ قسمت کردم خارج ۲ = $\frac{4-4}{4}$ یعنی $\frac{4}{4} - \frac{4}{4}$ و هرگاه ۴ و ۲ هر دو
معلوم اند پس مقدار ۴ هم که ضلع مجهول است معلوم شد و نیز ازان مقدار وتر هم بر آید
یعنی $\frac{4}{4} - \frac{4}{4} = ۲$ * مثلا اگر مقدار ضلع معلوم ۶ و تفاضل بین الوتر و ضلع آخر ۲
پس هرگاه بخواهم که ضلع آخر را بدانم مربع ۶ را که ۳۶ است بر ۴ که ۴
است قسمت کردم نه خارج شد و ازان واحد ساق نمودم چرا که $\frac{36}{4} = ۹$ است
باقی ۸ ماند که مقدار ضلع آخر است و نیز اگر بر نه واحد بیفزایم ۱۰ مقدار وتر است
و همد صورت (شکل ۱۶۵)

سؤال دوم اگر وتر زاویه قائمه و مقدار تفاضل بین الساقین معلوم باشد پس مقدار ساقین
چه باشند: جواب وتر را که معلوم است ۴ و قدر تفاضل را ۲ و ضلع اعظم را ۴ فرض کردم

پس ضلع اصغر م - شد بهذه الصورة (شکل ۱۶۶)

وبشكل عروس م' + (م - م') = م' و چون (م - م') در حقیقت م' + م'

- م' م' است پس م' + م' - م' = م' است و هرگاه آنرا نصف نمودم

م' + م' - م' = م' یعنی م' - م' = م' و مقدار نصف م' و نصف م'

معلوم است در این صورت م' مقابل عدد و م' گردید پس بموجب مسئله ثانی

مقترنات جبریه چون عدد و شیء یعنی م' و مقدار م' است پس (م') یعنی م' را

بر م' - م' که مقدار معلوم و عدد است افزودم م' - م' - م' شد و جذر آن را بر م' که نصف

عدد اشیاء است افزودم مجموع مقدار م' برابر م' بدین صورت م' = [م' + م' - م'] *

مثلاً اگر گوئیم مقدار وتر معلوم ۲۰ است و تفاضل ضلعین ۴ در این صورت م' =

[م' + م' - م'] = م' + م' - م' = ۱۶ = ۲ + ۱۴ = ۲ + ۱۹۱ = م' مقدار ضلع اعظم و ۱۶

- م' = ۱۲ = م' مقدار اصغر م' سؤال سوم اگر قاعده مثلث و ارتفاع آن که عبارت

از عمودی است که از رأس المثلث بر قاعده مذکور بکشد معلوم باشد پس مقدار ضلع مربعی که

در این مثلث واقع شود چه خواهد بود باید دانست که واقع شدن مربع در مثلث عبارت

از آن است که هر چهار زوایای مربع مماس اضلاع مثلث شوند و لا محاله دو زاویه بالای

قاعده دو زاویه مماس ضلعین خواهد بود . جواب چنین از تقوای سؤال ظاهر است

که دو ضلع مربع یکی بالای قاعده و دیگری موازی آن و دو ضلع دیگر موازی ارتفاع

خواهند بود پس هرگاه ارتفاع را م' و قاعده را م' فرض کردم و ضلع مربع را م' در این صورت

ضلع مربع که موازی قاعده است خط ارتفاع را تقاطع عالی الثوابم خواهد کرد و خط ارتفاع

منتسب بدو قسم خواهد شد یک قسم که موازی ضلعین مربع است مساوی م' خواهد بود

و قسم دیگر که عمود بر ضلع فوقانی مربع است مساوی م' - م' و چون نسبت ضلع مربع

مذکور که موازی قاعده است مثلث دیگر اصغر در میان مثلثی مذکور حادث می شود که
مشابه مثلث اعظم است درین صورت $۴ : ۲ :: ۵ - ۴ : ۴$ درین صورت $۴ = ۴ - ۴$ -

$$۴ م بلکه (۲ + ۴) \times ۴ = ۴ م بلکه م = \frac{۴}{۲ + ۴} \text{ گردید * مثلا اگر قاعده } ۲۰ \text{ و ارتفاع } ۱۲$$

$$\text{باشد پس } \frac{۱۲ \times ۲۰}{۱۲ + ۲۰} = \frac{۲۴۰}{۳۲} = ۷ \frac{۱}{۲} = \frac{۱}{۲} \text{ مقدار ضلع مربع است و هذه صورته (شکل ۱۶۷)}$$

سؤال چهارم اگر سطحی مستطیل در مثلثی معلوم واقع شود و نسبت مساحت سطح مذکور
بطرف مساحت مثلث نیز معلوم بود پس مقدار اضلاع آن سطح چه خواهد بود ؟ جواب
چون در شکل مستطیل ظاهر است که دو ضلع متوازیین متساویین اصغرین می باشند و دو ضلع
متوازیین اعظمین و ضرورتاً دو ضلع عمود بر قاعده خواهد بود و سوم موازی قاعده و چهارم
جزء من القاعده خواهد بود و نیز ممکن است که در هر مثلث عمودی بر ضلعی از اضلاع داخل
مثلث کشند درین صورت اگر عمود مثلث را که عبارت از ارتفاع است ۴ فرض کنند و قاعده را
که بران عمود واقع شده ۵ فرض نمایند و یک ضلع مستطیل که موازی عمود باشد
م فرض سازند و نسبت مساحت مثلث بطرف مساحت مستطیل که معلوم است
مثل نسبت ۵ الی ۴ عددین معلومین بود و چون نسبت یک ضلع مستطیل که موازی
قاعده است مثلثی اصغر داخل مثلث مفروضه حادث خواهد شد که مشابه مثلث مفروضه
بود و چون ضلع مستطیل که موازی قاعده است عمودا یعنی (۴) را تقاطع علی القوائم نمود
پس ۴ منقسم بدو قسم گردید یکی مساوی هر دو م مقدار $۴ - ۴ = ۴$ م که عمود مثلث اصغر
است درین صورت نسبت ۴ الی ۵ مثل نسبت $۴ - ۴ = ۴$ الی ضلع مستطیل که موازی
قاعده است خواهد بود و هرگاه به موجب قاعده اربعه متناسبه مقدار ضلع مذکور
$$= \frac{۴ - ۴}{۴} م$$
 شد و چون یک ضلع مستطیل م و ضلع ثانی $\frac{۴ - ۴}{۴} م$ پس مقدار
مساحت مستطیل $= \frac{۴ - ۴}{۴} م$ و چون مساحت مثلث حاصل ضرب عمود فی نصف
القاعده است درین صورت $۴ : ۲ :: ۴ : ۴$ به مقتضای سؤال و هرگاه به موجب

قاعده اربعه متناسبه $\frac{۲}{۲} = \frac{۲}{۲} - \frac{۲}{۲}$ گردید بلکه $۲ - ۲ = ۲$ پس

$\frac{۲}{۲} = ۲$ و هرگاه هر دو را بر ۲ قسمت نمودم $۲ - ۲ = ۲$ پس

بلکه $۲ - ۲ = ۲$ گردید درین صورت شی مقابل عدد و مال شد پس

بموجب قاعده ثانی مقترنات $\frac{۲}{۲} - \frac{۲}{۲} = ۲$ مثلاً اگر ارتفاع مثلث ۴

و مقدار قاعده ۶ و نسبت مساحت مثلث بطرف مساحت سطح مثل نسبت سه بطرف

واحد بود و چون مقدار ضلع مستطیل که موازی ارتفاع است و آنرا مجهول فرض کردم

پس $۲ = ۲ - \frac{۲}{۳} = ۲ - \frac{۲}{۳} = \frac{۴}{۳}$ یا که $\frac{۱۷}{۲۷} = ۱ - \frac{۱۷}{۲۷} = \frac{۱۰}{۲۷}$

اگرچه درین مثال در نسبت مساحت سطح و مثلث فی الجمله تفاوت می افتد لیکن تفاوت

بسیب استخراج جذر تقریبی است فانهم هذه صورته (شکل ۱۶۸)

سؤال پنجم می خواهم که خط معلوم المقدار را دو قسم کنم بحیثیکه سطح هر دو قسم مساوی

قدر معلوم یا مکسر سطح معلوم باشد جواب هرگاه مقدار خط را ۳ واحد التسمین را ۳ و قدر

معلوم یا مکسر سطح معلوم را ۲ فرض کردم پس قسم دوم را که $۳ - ۲ = ۱$ است در ۳

ضرب کردم حاصل $۳ - ۲ = ۱$ بلکه $۳ = ۲ + ۱$ گردید پس رجوع به مسئله ثانی

مقترنات نمودم $\frac{۲}{۲} - \frac{۲}{۲} = ۲$ برآمد مثلاً اگر گویم خطیکه ۱۳ ذراع است آنرا

دو قسم کنم بحیثیکه سطح هر دو قسم مساوی ۳۶ باشد که آن بحسب فرض خواه مقدار

معین است خواه مقدار سطحی معلوم مفروض است پس $\frac{۱۳}{۲} = ۳ - \frac{۱۳}{۲} = ۳ - \frac{۱۳}{۲}$

$\frac{۱۳}{۲} = ۳ - \frac{۱۳}{۲}$ یا که ۳ و هو المطلوب ۵۵ سؤال ششم می خواهم که بر خطی معلوم خطی دیگر

ببنایم بحیثیکه سطح خط مع الزیاده فی الزیاده مساوی قدر معلوم باشد جواب خط معلوم

را ۳ و خط مجهول را که زیاده شده است ۳ و قدر معلوم را ۲ فرض کردم پس $(۳ + ۳)$

$۳ = ۳ + ۳ = ۶$ بلکه $\frac{۳}{۲} - \frac{۳}{۲} = ۳$ برآمد مثلاً خط معلومه است

وقدر معلوم ۵۶ پس $\left[\frac{1}{2} - ۵۶ + \frac{۱۰۰}{۴} \right] = \frac{۱}{2} - ۵۶ + ۲۵ = -۸۱ = ۵ - ۹ = ۴ - ۱۰$ پس $۴ + ۱۰ =$

۱۴ و $۱۴ \times ۴ = ۵۶$ بامتحان صحیح برآمد و ازین بیان ظاهر می شود که اگر مثلثی قائم الزاویه فرض کنیم که یک ضلع آن نصف خط معلوم و یک ضلع جذر مقدار معلوم باشد پس وتر آن مساوی مجموع نصف خط معلوم و زیادت مطلوب خواهد بود درین صورت اگر مربع نصف خط معلوم را بر قدر معلوم افزوده از جذر مجموع نصف خط را ساق کنند باقی مقدار زیادت مطلوب است * سؤال هشتم میخواهم که خطی معلوم را دو قسم سازم بحيثیکه مسطح احد القسمین فی خط معلوم آخر مساوی مربع قسم آخر بود * جواب خط معلوم را ۴ واحد القسمین را که مربع آن مطلوب است هر دو قسم آخر را ۴ - م و خط آخر معلوم را ۴ فرض کنیم پس $(۴ - م) \times ۴ = م^۲$ بلکه $۴ = م + م^۲$

گردید پس بموجب مسئله اولای مقترنات $\left[\frac{۲}{۴} + ۴ - \frac{۲}{۴} \right] = \frac{۲}{۴} - ۴ + \frac{۲}{۴} * مثلا اگر خط معلوم ۲۴ باشد و خط معلوم آخر ۴ پس $\left[\frac{۱۶}{۴} - ۹۶ + \frac{۱۶}{۴} \right] = \frac{۴}{۲} - ۱۰۰ = ۲ - ۱۰۰ =$$

$۸ =$ قسمی از ۲۴ و ۱۶ = قسم آخر پس $۴ \times ۱۶ = (۸) = ۶۴$

می شود * سؤال هشتم میخواهم که مقدار دو خط معین کنم که مسطح آنها مساوی سطح معلوم است و مجموع مربعین آنها مساوی مربع معلوم * جواب چون ظاهر است که هر سطح معلوم الضلعین را مساوی سطحی دیگر که یک ضلع او معلوم باشد فرض می توانم کرد چه هرگاه مساحت سطح معلوم الضلعین را بر ضلع سطح معلوم آخر قسمت کنم و خارج را ضلع آخر سطح مذکور فرض کنم پس هر دو سطح متساوی خواهند بود ضرورت درین صورت مساحت سطح معلوم الضلعین را بر ضلع مربع که در سؤال سائل است قسمت کرده خارج را ضلع آخر قرار دادم واحد الاضلاع سطح مفروضه ثانیه را که مساوی ضلع مفروضه است ۴ و ضلع آخر سطح مذکور را ۴ و خطین مجهولین را م و ق فرض کردم پس $۴ \times م = ۴ \times ق$ معادله اولی شد و $۴ = م^۲ + ق^۲$ معادله ثانیه گردید بحسب السؤال و هرگاه مربع ضعف معادله اولی را یک مرتبه با معادله ثانیه جمع کردم

و یک مرتبه از معادله ثانیه ساقط نمودم پس معادله ثالثه و رابعه بهم رسیدند بدین صورت

بالجمله

$$2x^2 = 2mx + 2$$

$$x^2 = mx + 1$$

معادله ثانیه

$$2x^2 + 2 = 2mx + 2$$

معادله ثالثه

وبالتبع

$$x^2 = mx + 1$$

$$2x^2 = 2mx + 2$$

$$2x^2 - 2 = 2mx + 2 - 2$$

معادله رابعه

وباستخراج جذر معادله ثالثه و رابعه

$$[2x^2 + 2] = 2mx + 2$$

معادله خامسه

$$[2x^2 - 2] = 2mx + 2 - 2$$

معادله شانسه

ثم بالجمع

$$[2x^2 + 2] = 2mx + 2$$

$$[2x^2 - 2] = 2mx + 2 - 2$$

$$[2x^2 - 2] + [2x^2 + 2] = 2mx + 2 - 2 + 2mx + 2$$

معادله سابعه

ثم بالتفريق

$$[2x^2 + 2] = 2mx + 2$$

$$[2x^2 - 2] = 2mx + 2 - 2$$

$$[2x^2 - 2] - [2x^2 + 2] = 2mx + 2 - 2 - 2mx - 2$$

معادله ثامنه

و چون ۳ و ۴ معلوم اند پس مروت نیز معلوم شوند * مثلاً اگر گویم مقدار ۳ = ۱۰۰ و مقدار

$$۴ = ۴۸ \text{ درین صورت } ۲ = \frac{۴۸ \times ۲۰۰ + (۱۰۰)^2}{۴۸ \times ۲۰۰ - (۱۰۰)^2}$$

$$+ ۱۴۰ = ۴۰۰ \quad + ۱۹۶۰۰ = ۹۶۰۰ - ۱۰۰۰۰ \quad + ۹۶۰۰ + ۱۰۰۰۰$$

$$۲۰ = ۱۶۰ \text{ پس } ۸۰ = ۸۰ \text{ و همچنین } ۲ = \frac{۱۹۶۰۰}{۱۴۰ - ۱۲۰} = ۱۴۰ \text{ پس } ۶۰ = ۶۰$$

و هو المطلوب * و نیز این ضعیف میگوید که چون صورت سؤال مقتضی آنست که هر دو خطین مجهولین ضلعین مثلث قائم الزاویه باشند واحد الضلعین سطح مفروضه و وتر مثلث قائم الزاویه بود ضلع آخر سطح مذکور عمود باشد که از زاویه قائمه بروتر خارج شده و چون باستانه مسئله سی و یکم که عنقریب مذکور شود انشاء الله تعالی

ظاهر است که فضل بین مربع مجموع الضلعین و مربع مجموع الوتر و العمود بقدر مربع عمود می باشد و نیز فضل بین مربع فضل الضلعین و مربع فضل الوتر و العمود بقدر مربع عمود است درین صورت اگر از مربع مجموع ۳ و ۴ مربع ۲ که فی الحقیقت مربع عمود است ساقط کنیم باقی مربع مجموع خطین مجهولین خواهد بود و هرگاه از

مربع فضل بین ۳ و ۴ مربع ۲ ساقط کنند باقی مقدار فضل بین خطین مجهولین خواهد بود و هرگاه مجموع خطین مجهولین و فضل بینهما معلوم شد پس خطین مجهولین نیز

$$\text{معلوم خواهند بود ضرورت * مثلاً چون } (۱۰۰ + ۴۸)^2 - (۴۸)^2 = (۱۴۰)^2 - (۱۰۰)^2$$

$$= ۲۱۹۰۴ - ۲۳۰۴ = ۱۹۶۰۰ = (۱۴۰)^2 \text{ پس } ۱۴۰ = \text{مجموع خطین و همچنین}$$

$$(۴۸ - ۱۰۰)^2 - (۴۸)^2 = (۸۲)^2 - (۴۸)^2 = ۲۷۰۴ - ۲۳۰۴ = ۴۰۰ = (۲۰)^2$$

$$\text{پس } ۲۰ = \text{فضل بین الخطین مجهولین پس } \frac{۲۰ + ۱۴۰}{۲} = \frac{۱۶۰}{۲} = ۸۰ = \text{مقدار}$$

$$\text{خط اعظم و } \frac{۲۰ - ۱۴۰}{۲} = \frac{۱۲۰}{۲} = ۶۰ = \text{خط اصغر فافهم * سؤال نهم میخواهم}$$

که مقدار دو خط معین کنم بحیثیتیکه سطح آنها مساوی سطح معلوم باشد و تفاضل بین مربعین آنها مساوی مربع معلوم بود * جواب درین سؤال هم مساحت معلوم را بر ضلع مربع قسمت کرده و خارج را یک ضلع و ضلع مربع را یک ضلع سطح

مفروضه قرار دادیم و ضلع مربع را $ص$ و خارج را $ح$ و اعظم المجهولين را $م$ و اصغر المجهولين را $ز$ فرض کردیم پس معادله اولی $م ز = ح$ و معادله ثانیه $م^2 - ز^2 =$
 $ح^2$ شد بحسب السؤال و هرگاه معادله اولی را بر $م$ قسمت نمودیم $ز =$
 $\frac{ح^2}{م}$ گردید پس $\frac{ح^2}{م}$ را بجای $ز$ در معادله ثانیه قرار دادیم پس معادله ثالثه $م^2 - \frac{ح^2}{م} =$
 $\frac{ح^2}{م}$ شد و چون معادله ثالثه را در $م$ ضرب نمودیم معادله رابع $م^3 - ح^2 م = ح^2$ م شد
 بلکه معادله رابعه $م^3 - ح^2 م = ح^2 م$ بود و چون مال مال در حقیقت مربع
 مال است و مقدار $ح$ و $م$ معلوم بود لهذا $م^3 - ح^2 م = ح^2 م + \frac{ح^2}{م}$ شد و چون جذر
 آن گرفتیم $م^2 - \frac{ح^2}{م} = \frac{ح^2}{م}$ شد و چون $\frac{ح^2}{م} + \frac{ح^2}{م}$ در حقیقت سطح $م$ $(\frac{ح^2}{م} + \frac{ح^2}{م})$
 است و جذر سطح المربعین مساوی سطح الجذرين می شود که ثابت فی الاصول
 در بصورت $م^2 - \frac{ح^2}{م} = \frac{ح^2}{م}$ شد بلکه $م^2 = \frac{ح^2}{م} + \frac{ح^2}{م}$ گردید و با ضرورت
 موجب مسئله ثالثه منوبات $م = \frac{ح^2}{م} + \frac{ح^2}{م}$ گردید و هرگاه مقدار $م$ معلوم شد
 مساحت سطح مفروضه را بر آن قسمت کردیم خارج مقدار $ز$ برآمد * مثلاً اگر گوئیم که سطح
 معلوم ۱۸۰ و مربع معلوم ۸۱ است پس $\frac{۱۸۰}{۹} = \frac{۱۸۰}{۹} = ۲۰$ پس $۲۰ = ۲۰$ و $۹ = ۹$
 و لهذا $م = \frac{۱۹۸۱}{۲} \times ۹ + \frac{۸۱}{۲} = \frac{۱۶۰۰ + ۸۱}{۲} \times ۹ + \frac{۸۱}{۲} = ۴۰۰ + \frac{۸۱}{۲} \times ۹ + \frac{۸۱}{۲} =$
 $= \frac{۳۶۰۰ + ۸۱}{۲} = \frac{۳۶۸۱}{۲} = ۱۸۴۰.۵$ و $۱۲ = \frac{۱۸۰}{۱۵}$

فاندر اربع مسئله ظاهر می شود که ضلع اعظم اعین هر دو مثلث قائمه الزامیه است
 که احدى ضلعین آن ضلع مربع اعین و ضلع آخر آن $ز$ است چنانکه بحسب سؤال
 $م ز = ح$ است پس اگر مثلث $م$ و $ز$ را با $ح$ مقارن کنیم اعین $م$

= ا ب و ق = ح ب و م = ا ح باشد و مثلی دیگر ا ک ح شبیه مثلث ا ب ح (رسم کنیم
 بحیثیکه ضلع ک ب نظیر ضلع ی ح و ب ح نظیر ا شود پس ک : ب = ح : ب ح
 :: ا ح : ا ب خواهد شد درینصورت ک ح = ا ب = ب ح × ح = ا ح و ب ح × ا ح
 = م ق = ا ب × م = م پس ک ح = ا ب = ا ب × م بلکه $\frac{ک ح \times ا ب}{ا ب}$

= $\frac{ا ب \times م}{ا ب}$ بحسب سؤال درینصورت ک ح = م چون (ا ح) = (ب ح)

+ (ا ب) اعنی م = ق + م و همچنان (ک ا) اعنی (ا ب + ک ب) = (ک ح)

+ (ا ح) اعنی م = ق + م و نیز (ک ح) = (ک ب) + (ب ح) بلکه م = (ک ب)

+ (ب ح) و چون (ک ا) = (ک ب) + (ا ب) = ۲ × ک ب + ا ب باعتبار

جزئین درینصورت (ک ب) + (ا ب) = ۲ × ک ب + ا ب = (ا ح) اعنی (ا ب)

+ (ب ح) + (ک ح) اعنی (ک ب) + (ب ح) = (ک ب + ا ب) و بعد

استقاط متداخلیں ۲ × ک ب + ا ب = ۲ × (ب ح) بلکه ک ب × ا ب =

(ب ح) پس (ک ب) + ک ب × ا ب اعنی ک ا × ک ب = (ک ب)

+ (ب ح) اعنی (ک ح) = (ک ب) است مسئله هذا رجوع بسؤال ششم نمود

اعنی (ا ب + ک ب) × ک ب بلکه ا ک × ک ب = (ک ح) اعنی

(م + ک ب) × ک ب = م و هرگاه بسوجب حل مسئله مذکوره مقدار ک ب برآوردم

بحیثیکه (ک ح) - (ک ب) = ق بلکه م - (ک ب) = ق و م - [م + ق پس

بدوجب سوال ششم $\left[\frac{م}{۲} - \frac{ق}{۴} + \frac{ق}{۲} \right]$ ک ب مثلا در مثال مذکور ا ب اعنی م =

۹ و م = ۲۰ فرض کنیم درینصورت $\left[\frac{۹}{۲} - \frac{۸۱}{۴} + ۴۰۰ \right]$ ک ب بلکه $\left[\frac{۹}{۲} - \frac{۱۶۸۱}{۴} - \frac{۴۱}{۲} \right]$

$\frac{۹}{۲} = \frac{۳۲}{۲} = ۱۶$ ک ب پس ۲۵۶ - ۴۰۰ = ق بلکه ۱۴۴ = ق بلکه ۱۲ = ق و م = $\left[۱۴۴ + ۸۱ \right]$

- $\left[۲۲۵ = ۱۵ \right]$ و هو المطلوب هذه صورته (شکل ۱۶۹)

سؤال دهم اگر تظردائره معلوم باشد و عنودی برطرفی ازان قطرقائم بود و بخواهم که برخط

عمود نقطه فرض کنیم که هرگاه از آن نقطه خطی بطرف آخر قطر یکشم قسم خارج دایره مساوی
 مقدار خطی معلوم الطول باشد پس تعیین نقطه مذکور چگونه توان نمود؟ جواب هرگاه بر قطر
 AB که معلوم است نصف دایره رسم کنیم و بر نقطه B عمود GB قائم سازیم پس
 زاویه B قائمه خواهد بود و هرگاه بر عمود GB نقطه $د$ بصفت مذکور فرض کرده
 خط $دA$ وصل کنیم لامحاله $دA$ مثلث قائم الزاویه حادث خواهد شد که یک ضلع
 آن خط $دA$ و ضلع آخر $دA$ و وتر آن $دA$ باشد و نیز $دA$ محیط نصف دایره را تقاطع
 خواهد بود بر نقطه $ی$ پس مقدار $یA$ داخل دایره و مقدار $دی$ خارج دایره و مساوی
 خط معلوم الطول خواهد بود و هرگاه $د$ را با $د$ وصل کنیم لامحاله در مثلث $دAB$
 زاویه $ی$ قائمه خواهد بود بموجب شکل $ل$ من مقاله ثلثه اصول و هر دو مثلث $دAB$
 و $دای$ متشابهین خواهند بود چرا که در دو قائم الزاویه زاویه مشترک است پس $دA:د$
 $دA:دای$ خواهد بود پس $دA$ را که معلوم است $د$ فرض کردم و $دای$ را که
 مساوی خط معلوم الطول است $د$ و خط $دA$ را $د$ فرض کردم پس مقدار $دای = د$
 $د$ شد و بموجب قاعده اربعه متناسبه $دA:دای = د:دای$ یعنی $دA = (د - د) =$
 $د - د$ $دA = د - د$ چون مقدار $د$ و $د$ عدد معلوم است پس بموجب مسئله ثالث
 متفرقات $د = \left[\frac{د}{د} + \frac{د}{د} + \frac{د}{د} \right]$ و هرگاه مقدار $د$ را $د$ که وتر مثلث قائم الزاویه
 است معلوم شد پس $\left(\frac{د}{د} + \frac{د}{د} + \frac{د}{د} \right) - د = (د - د)$ که مطلوب است خواهد بود *

قائده چون از نقطه $د$ گویا دو خط خارج شدند یکی خط $دA$ مماس دایره و عمود
 بر قطر شد و دیگری خط $دA$ که خارج دایره است دایره را قطع کرده منتهی بطرف آخر
 قطر است در بصورت بموجب شکل $(د)$ من مقاله اصول $دA:دای = (د - د)$
 که مماس است خواهد بود و چون $(دA) = (د - د) + (د - د) = (د - د) + (د - د)$
 پس $دA = (د - د) + (د - د) = د - د$ پس شکل غذا و جوع سوال سادس مطلب
 هفتم و نیز مطابق طریق اول شد فانهم * مثلا اگر گوئیم $د = ۸۰$ و $د = ۳۶$ پس

$$= 18 + 82 = 18 + 1724 = 418 + 324 + 1400 = م اعني م = \frac{p}{2} + \frac{p}{2} + 2$$

۱۰۰ = ا درين صورت $10000 - 1400 = 3600 = (ب س)$ بلکه $60 = ب س$ و $18 - 82 = 14 = م - م = مقدار ا ي$ و $18 + 82 = 100 = ا س$ و هو المطلوب هذه صورته (شکل ۱۷۰)

سؤال يازد هم اگر دو وتر که در یک دائرة متقاطع على القوائم و معلوم القدر باشند و نیز مقدار بعد نقطة تقاطع از مرکز معلوم بود پس می خواهیم که مقدار قطر دائرة معلوم کنیم * جواب مثلا وترين متقاطعين ا ب و گ س معلومين اند و ه مرکز دائرة و ي نقطة تقاطع وترين است پس ه ي نیز معلوم خواهد بود بحسب سؤال و از مرکز ه دو عمود اعني ه ف و ه و تر ا ب و ه ح و تر گ س خارج کنیم و ا ه و ه ه را وصل کنیم پس گوئیم که چون عمود ه ف از مرکز خارج شده است پس نقطة ف منصف وتر ا ب و همچنین نقطة ح منصف وتر گ س بشکل ح من ثلثة اصول است و چون مثلث ا ف ه قائم الزاویه و ا ه و تر مثلث و نصف قطر دائرة است پس ا ه = م و ا ف = م و ه ح = م و ه و ي = ط فرض کردم و چون م = م + (ه ف) پس (ه ف) = م - م شد و همچنین در مثلث ه ح ه چون ه نصف قطر و مساوي م است پس (ه ح) = م - م گرديد و چون ه ح و ف ي ضلعين متقابلين متساويين اند لهذا در مثلث ه ف ي مجموع مربعين ضلعين اعني (ه ف) + (ف ي) اعني (ه ف) + (ه ح) = م^۲ = (م + م) - م^۲ = ط^۲ پس بعد نقل مستثنی م^۲ = م + م + ط^۲ شد و هرگاه رجوع بمال واحد کردم م^۲ = م + م + ط^۲

گرديد و چون م و م و ط هر سه معلوم اند پس م = $\frac{ط + م + م}{2}$ که نصف قطر است

درين صورت ظاهر است که مقدار تمام قطر $2 \times \frac{ط + م + م}{2}$ خواهد شد * مثلا اگر مقدار وترين

یکی ۳ و دیگری ه و بعد بين المراكز نقطة تقاطع ه باشد چون $\frac{3}{2} = م$ و $\frac{8}{2} = م$ و $4 = ط$

$$\text{فرض كنم } \left(\frac{3}{2}\right)^2 + \left(\frac{8}{4}\right)^2 + \left(\frac{1}{10}\right)^2 = 16 + \frac{28}{10} + \frac{9}{100} = \frac{1600}{100} + \frac{280}{100} + \frac{9}{100} = \frac{1889}{100}$$

قطر دائره و هذه صورته (شكل ۱۷۱)

تنبيه بايد دانست كه اگر در سؤال مقدار وترين و بعد مركز اعيشتي باشد كه

درگاه بقاعده مذکور استخراج جذرهايند اثل از احدى اعداد ما اعطاه السائل حاصل شود

پس سؤال غلط خواهد بود مثلاً اگر گویند مقدار يك وتر ۱۶ و دیگری ۴ و بعد بين المراكز و نقطه

$$\text{تقاطع } (2) \text{ است پس مجموع مربعات ثلث اعني } \left(\frac{16}{4}\right)^2 + \left(\frac{4}{2}\right)^2 = 16 + 4 = 20 \text{ و } [2 \times 72] = 144$$

(۱۲ =) از آنجا كه مقدار احدى وترين از ربي اعطای سائل (۱۶) است درین صورت ممكن نیست

كه مقدار قطر ۱۲ باشد پس معلوم شد كه سؤال سائل غلط است و سؤال دوازدهم اگر

دور دائره متعدد المراكز معلومه الخط باشند و بخواهیم كه وتر هر دور دائره علی الانطباق بشم

اعني وتر دائره صغری مطابق بر وتر دائره عظمی بود خواه بالعكس و نسبت آن هر دو

وتر نسبت معلومه بود اعني مثل نسبت سه الي ق و پس مقدار هر دو وتر چه خواهد بود جواب

اگر مركز هر دو دائره بود و نصف قطر دائره عظمی ۵ و نصف قطر دائره صغری را ۳ فرض

كنم و وتر دائره عظمی أ ب و وتر دائره صغری ح ك بود پس نسبت أ ب بطرف

د كه مثل نسبت سه الي ق خواهد بود بحسب السؤال و درگاه از نقطه د عمود بر وترين

بكنم لا محاله د كي عمود بر هر دو خواهد بود بسبب انطباق و نقطه كي منصف وترين

خواهد شد بشكل ح من ثلثه الاعمال پس د كي را هر فرض كنم و چون د أ و د ك را

و علی كنم پس هر دو مثلث د كي و د ي أ قائم الزاويه خواهند بود و چون د أ =

(أ ي) + (د ي) بشكل دروس پس د أ = د ي (أ ي) اعني مربع نصف وتر عظمی

و همچنين (د كي) = د ك - م خواهد بود و چون نسبت انصاف مثل نسبت اصعاف

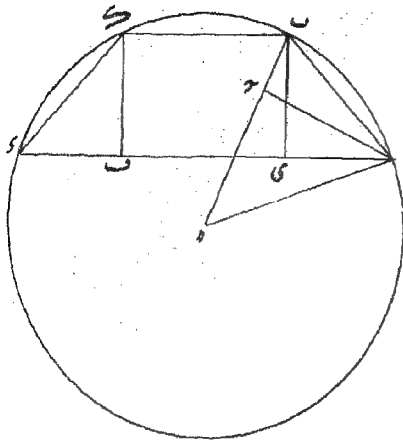
است در این صورت د أ - د ك = د ي - د ك و فیالمساواة اربع متناسبه د أ - د ك =

د ي - د ك = م خواهد بود و چون د ي و م و د معلوم اند در این صورت د أ =

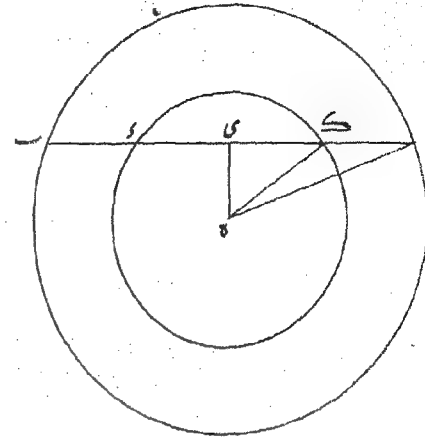
$$\frac{د أ - د ك}{د ك - د ي} = \frac{د أ - د ك}{د ي - د ك} = \frac{د أ - د ك}{د ي - د ك} = \frac{د أ - د ك}{د ي - د ك}$$

$$\frac{د أ - د ك}{د ك - د ي} = \frac{د أ - د ك}{د ي - د ك} = \frac{د أ - د ك}{د ي - د ك} = \frac{د أ - د ك}{د ي - د ك}$$

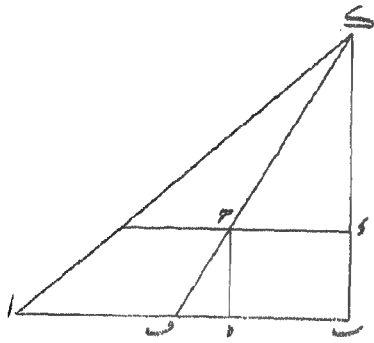
شکل ۱۷۳ در صفحه ۵۹۳



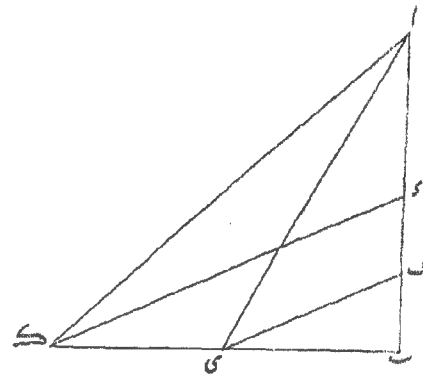
شکل ۱۷۲ در صفحه ۵۹۱



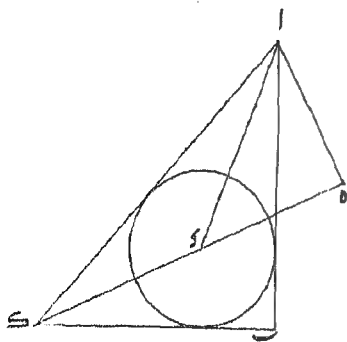
شکل ۱۷۵ در صفحه ۵۹۶



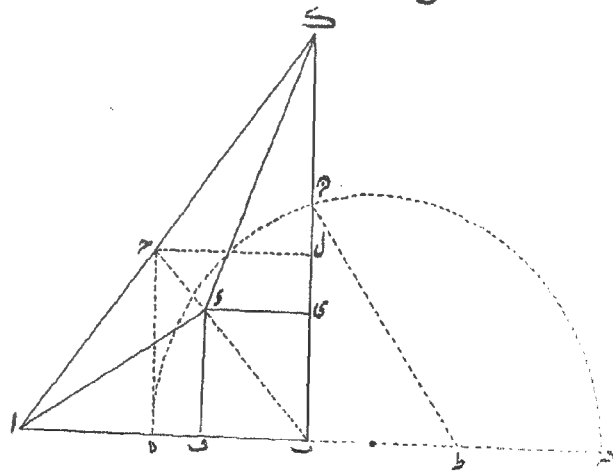
شکل ۱۷۴ در صفحه ۵۹۵



شکل ۱۷۶ در صفحه ۶۰۲



شکل ۱۷۴ در صفحه ۵۹۷



$= (ک ی) * مثلا اگر گویم که ۲ = ۸۰ و ۳ = ۶۰ و ۴ = ۱۶ و ۵ = ۹$ است درین صورت

$$(ک ی) = \frac{۴۰۳۲۰۰}{۱۷۵} = \frac{۵۱۸۴۰۰ - ۹۲۱۶۰۰}{۸۱ - ۲۵۶} = ۳۶۰۰ - ۲۳۰۴ = ۱۲۹۶$$

$$و ۶۴ = (ا ی) پس م = ۴۸ و ک ی = ۳۶ و ا ی = ۶۴$$

فافهم هذه صورته (شکل ۱۷۲)

سؤال سیزدهم اگر دایره عظیمه معلومه القطر باشد و می خواهیم که در آن سه دایره متساویه

خرد بکشیم بحیثینکه آن هر سه باهم متساویه و متماسه باشند و نیز دایره عظیمه را هر سه تماس کنند

پس نصف قطر دایره صغیره چه خواهد بود: جواب مثلا مرکز دایره عظیمه $ه$ و مرکزهای دوائر

صغیره $ک$ $ب$ $ا$ باشند و هر سه مرکز را باهم وصل کنیم پس مثلثی متساوی الاضلاع حادث

خواهد شد که هر ضلع او مساوی قطر دایره صغیره باشد چرا که بموجب شکل $(یا)$ من ثالثة

الاصول خط مار ب مرکزین دایرین متماسین بنقطه تماس مرور می کند و هرگاه بر خط $ک ا$

از نقطه $ب$ عمود خارج کنیم لا محاله عمود $ب ا ی$ منصف $ک ا$ خواهد بود بسبب

تساوی ضلعین و اگر از نقطه $ا$ عمود بر $ب ک$ خارج گردد خط $ب ک$ را بر نقطه $د$

تصنّف خواهد نمود و هر دو عمود لا محاله بنقطه $ه$ که مرکز دایره عظیمه است مرور خواهد نمود

بشکل $ح$ من ثالثة اصول پس مثلث $ب ک ی$ و $ب ا د$ قائم الزاویه و متشابهین

خواهند بود بسبب تساوی زوایا چرا که زاویه $ی$ و زاویه $د$ قائستین اند و زاویه $ب$

مشترک و چون $ک ی$ نصف $ب ک$ و $ب ا$ وتر است بسبب تساوی $ب ک$ $ک ا$

پس $ا د$ هم نصف $ا ب$ و تر خواهد بود پس نصف قطر دایره عظیمه اعنی $ه ا$ را

که مرور بنقطه $ب$ کرده است $ص$ فرض کردم و نصف قطر دایره صغیره را $م$ پس مقدار

$$ا د = م - م شد و چون (م - م) = (ا د) + (ب د) و چون $ا د = \frac{ب د}{۲}$ پس$$

$$(ا د) = \left(\frac{ب د}{۲} \right) = \frac{(م - م)}{۲} \text{ گردید و ازین سبب } م = (م - م) - \frac{(م - م)}{۲}$$

$$\text{و چون } (م - م) = م + م - م است پس م = م + م - م = \frac{۲م + م - م}{۲}$$

و کء را $\frac{2}{3}$ فرض کنیم و بء را که نصف ا ب بحسب السؤال است م فرض نماییم
و چون (کء) اعني $\frac{2}{3}$ = (ک ب) + (بء) چرا که مثلث ک ب ب
ثابت الزاویه واقع شده و بء عبارت از م است درین صورت (ک ب) = $\frac{2}{3}$ - م
شد و چون ب ب = $\frac{2}{3}$ است و مربع نصف عدد مساوی ربع مربع عدد است

درین صورت (ب ب) = $\frac{2}{3}$ - م گردید و چون (ا ب) = (ب ب) + (ب ب) است
بشکل عروض اعني $\frac{2}{3}$ = م + $\frac{2}{3}$ - م و این معادله را هرگاه در چهار ضرب نمودم $\frac{2}{3}$ = ۱۸ م

$$+ \frac{2}{3} = ۱۸ م \quad \frac{2}{3} - \frac{2}{3} = ۱۸ م - ۱۸ م \quad \frac{2}{3} = ۱۸ م$$

= ا ب و م - (ا ب) = (ب ب) پس ب ک نیز معلوم می شود

پس ضرورتی که ا هم معلوم خواهد شد و بطریق دیگر اگر خط ی ف موازی ک ب

خارج کنیم هر آینه ب ف = $\frac{2}{3}$ خواهد بود چرا که در مثلث ک ب ب

نقطه ی منصف ک ب است پس جیب اضلاع مثلث ی ب ف مساوی نصف

اضلاع مثلث ک ب ب خواهد بود و هر دو مثلث متشابهین اند درین صورت ی ف

د م = $\frac{2}{3}$ اعني $\frac{2}{3}$ معلوم بود و چون م = (ا ب) + (ب ب) و (ب ب) =

اعني $\frac{2}{3}$ = (ب ب) + (ب ف) و (ب ف) = $\frac{2}{3}$ چرا که ب ف =

$\frac{2}{3}$ درین صورت م - $\frac{2}{3}$ = $\frac{2}{3}$ و چون $\frac{2}{3}$ = $\frac{2}{3}$ پس م =

۱۸ م = $\frac{2}{3}$ بلکه $\frac{2}{3}$ = م چنانکه در طریق اول بود * متأسس اگر گوئیم که

م = ۲ و $\frac{2}{3}$ = ۷۳ پس $\frac{2}{3}$ = $\frac{۷۳ - ۲۰۱}{۱۸}$ = $\frac{۱۲۸}{۱۸}$ = ۷ = م پس ا ب

= ۶ درین صورت ۵۲ = ۳۱ - ۱۶ = $\frac{2}{3}$ پس $\frac{2}{3}$ = ۴ و ب ک = ۸

و $[۱۶ + ۶۴] = ۱۰۰ = ۱۰ = ۱۰۰$ و هذه صـ ورتہ (شکل ۱۷۴)

سؤال شانزدهم اگر احد الضلعين مثلث قائم الزاويه را که اضلاع او معلوم اند قاعده فرض کرده شود و خطي معلوم الطول و معلوم الوضع موازي قاعده درمیان مثلث مذکور باشد پس اگر خواهم خطی از رأس المثلث اعني زاويه که وتر آن قاعده است بطرف قاعده بکشم بحيث يتيك مقدارى ازان که محصور بين الخط الموازي والقاعده است مساوي قسمی ازان خط موازی القاعده باشد که بسبب تقاطع آن خط منقسم گردیده پس مقدار آن قسم از خط موازي قاعده چه خواهد بود : جواب اگر در مثلث $ا ب گ$ زاویه $ب$ قائمه بود و $ا ب$ را قاعده فرض کرده خط $ي$ موازي قاعده بکشم و از نقطه $گ$ که رأس المثلث است خط $گ ف$ خارج کنم که $ي$ را بر نقطه $ح$ تقاطع کند و $ح ف$ مساوي $ح ي$ باشد پس از نقطه $ح$ عمود $ح ه$ بر $ا ب$ خارج کنم لا محاله مثلث $ح ه ف$ مشابه مثلث $گ ه ح$ خواهد بود و $ح ه$ موازي و مساوي $ه ب$ خواهد افتاد و چون مقدار $ا ر$ خط $ا ب و گ$ از مثلث اعظم و مقدار $ا ر$ $ي$ که موازي قاعده است معلوم است بحسب سؤال و نیز مقدار $گ ه و ه ب$ معلوم است ضروريه چرا که مثلث $ا ب گ$ و مثلث $ي ه گ$ متشابهين اند و هرگاه ضلع $ا ب و گ$ از مثلث اعظم وضع $ي$ از مثلث اصغر معلوم است پس از روی اربعه متناسبه ضلع $گ ه$ نیز از مثلث اصغر معلوم شود و ازان مقدار $ه ب$ نیز حاصل گردد پس $ي ه و ه ب و گ ر ا و ه ب$ اعني $ح ه ر ا ط$ فرض کنم و $ح ي$ را $م$ تعبير نمايم چون مثلثين $گ ه ح و ح ه ف$ متشابهين اند پس $گ ه : ح ه :: ح ه : ه ف$ اعني $م : م - ه :: ط : ه ف$ پس $م \times ه ف = ط \times (م - ه)$ بلکه $ه ف = \frac{ط \times (م - ه)}{م}$ و چون $(ح ه) (ه ف)$ بل $(ح ي) (ه ف)$ اعني $م \times (ح ه) (ه ف) = (ح ه) (ه ف) + ط \times (ه ف)$ اعني $\frac{ط \times (م - ه)}{م} + ط \times \frac{ط \times (م - ه)}{م} = ط \times \frac{(م - ه)}{م}$ بلکه $م \times ط = ط \times (م - ه) + ط \times ط$ و چون $(م - ه) = م - ه$ پس $م \times ط = م^۲ - م ه + ط^۲$

تنبیه باید دانست که این سؤال مبتنی بر آن است که مقدار ϵ یعنی ط اقل از γ می آید و اگر ϵ مساوی γ خواهد بود شامل سؤال هفتم اگر مقدار مربع مرسوم داخل مثلث معلوم قائم الزاویه مساوی مثلث حادثه فی المثلث المذكور که باخراج خطین از دو طرف و ثبوت قائمه که ملاقی بر زاویه مربع شوند باشد پس مقدار ضلع آن مربع چه خواهد بود: جواب اگر مثلث قائم الزاویه $\triangle ABC$ باشد و زاویه $\angle B$ قائمه بود و مربع ϵ باشد پس ضلع γ را ϵ و $\angle A$ را ϵ و ضلع مربع را ϵ فرض نمایم پس لا محاله $\gamma^2 = \epsilon^2 - \epsilon^2 = 0$ - ϵ خواهد بود و چون مثلث $\triangle ABC$ منقسم به سه مثلث و یک مربع شده که یک مثلث $\triangle K$ می ϵ قائم الزاویه و یک مثلث $\triangle A$ قائم الزاویه و یک مثلث $\triangle B$ که مساوی مربع ϵ می ϵ است و ضلع ϵ می در مثلث $\triangle K$ و همچنین ضلع ϵ می در مثلث $\triangle A$ مساوی ضلع ϵ است بحسب السؤال و مساحت مثلث $\triangle K$ می $\epsilon = \frac{\epsilon^2}{2} \times \frac{\epsilon}{2}$

یعنی $\epsilon^2 \times \frac{\epsilon}{2} = \frac{\epsilon^3}{2}$ باشد خواهد بود و همچنین مساحت مثلث $\triangle A = \epsilon^2$

$\triangle B$ یعنی $\epsilon^2 \times \frac{\epsilon}{2} = \frac{\epsilon^3}{2}$ است خواهد بود و چون مثلث $\triangle K$ $\epsilon^2 =$ مربع

$\triangle B$ یعنی ϵ^2 است پس مساحت مثلث $\triangle ABC$ یعنی $\triangle ABC \times \frac{\epsilon}{2}$

که عبارت از $\frac{\epsilon^3}{2} =$ مجموع $\epsilon^2 +$ هر سه مثلثات کردید بدین صورت $\epsilon^2 + \frac{\epsilon^3}{2} +$

$\frac{\epsilon^3}{2} = \frac{\epsilon^3}{2}$ بلکه $\epsilon^2 + \frac{\epsilon^3}{2} \times \epsilon = \frac{\epsilon^3}{2}$ و چون مقدار ϵ معلوم است

پس رجوع به مسئله اولای مقترنات نمود درین صورت $\left[\frac{\epsilon^3}{2} - \frac{\epsilon^3}{2} + \left(\frac{\epsilon^3}{2} \right) \right] =$

و هو المطلوب و هذه صورته (شکل ۱۷۶)

و بطریق دیگر این ضعیف می گوید که زاویه $\angle B$ را که قائمه است تنصیف نموده بخط ϵ

وصل کنیم درین صورت مثلث $ک ب ا$ منقسم ب سه مثلث خواهد شد یکی مثلث $ک ب د$ و
دوم مثلث $ب د ا$ سوم مثلث $ک د ا$ و چون خط $د ی$ و $د ف$ که مساوی ضلع مربع
است در مثلث $ب د ک$ و مثلث $ب د ا$ عمود واقع شده اند درین صورت مساحت
مثلث $ب د ک = د ی \times \frac{ب د ک}{۲}$ اعنی $د ی \times \frac{۳}{۲}$ و مساحت مثلث $ب د ا = د ف$
 $\times \frac{ب د ا}{۲}$ اعنی $د ف \times \frac{۳}{۲}$ و مساحت مثلث $ک د ا = مربع مفروضه اعنی = د ا$ است
و مجموع مساحت ه سه مثلث مساوی مساحت مثلث $ک ب ا$ اعنی $\frac{۳}{۲} \times د ی$ پس
معادله مذکور بدین صورت شد $د ا = د ی \times \frac{۳}{۲}$ و رجوع بعینه بمعادله بطریق اول
گردید و صورتی که ما می خواهیم و بطریق دیگر اگر خط $ب د$ را خارج کنیم و بنقطه $ح$ بر خط $ک ا$ منتهی
سازیم و از نقطه $ح$ عمود $ح د$ بر خط $ب د ا$ و عمود $ح ل$ بر خط $ک ب$ خارج نمایم
درین صورت $ح د$ و $د ب$ و $ح ل$ و $ب ل$ متساوی خواهند بود چرا که اضلاع مربع
 $ح د ب ل$ اند پس می گیریم که خط $ب د$ ح مثلث $ک ب ا$ منقسم بدو مثلث گردیده
یکی مثلث $ک ب د$ ح دوم مثلث $ب د ا$ ح و همچنین خط $د ا$ ح مثلث $ک د ا$ منقسم
بدو مثلث شد یکی $ک د ا$ ح دوم مثلث $د ا ح$ و چون مثلث $ک ب د$ ح و $ک د ا$ ح
متساوی الارتفاع اند چرا که هر دو ضلع $ب د$ و $د ا$ را در مثلث $ک ب د$ ح و ضلع $د ا$ ح را
در مثلث $ک د ا$ ح فاعده فروض کرده از زاویه $ک$ عمود خارج کنیم عمود هر دو مثلث واحد
و متطابق خواهند بود و همچنین از مثلث $ا ب د$ ح و $ا د ح$ اگر $ب د$ و $د ا$ ح را فاعده
فروض کرده از زاویه $ا$ عمود خارج کنند متساوی الارتفاع خواهند بود درین صورت نسبت
مثلث $ک ب د$ ح به $ب د ا$ ح بطرف مثلث $ک ب د$ ح و نیز نسبت مثلث $ا ب د$ ح به $ب د ا$ ح بطرف مثلث
 $ا ب د$ ح مثل نسبت $ب د$ ح به $د ا$ ح خواهد بود و بشکل اول مثال مذکور
اصول پس نسبت مجموع مثلث $ب د ک$ و $ب د ا$ ح اعنی مثلث $ک ب ا$ ح به $ب د ا$ ح
مجموع $ک د ا$ ح و $د ا$ ح اعنی $ک د ا$ ح اصل نسبت $ب د$ ح به $د ا$ ح است و چون مثلث
 $ک ب د$ ح و $ک د ا$ ح متشابهین اند و نسبت $ک ب$ ح به $ب د$ ح مثل نسبت $ب د$ ح به $د ا$ ح

که ف ه قطر را بر نقطه ب تقاطع نموده پس $ب ف \times ب ه = (ب د)^2$ است و در مثلث $ب د ط$ که قائم الزاویه است یک ضلع $ب د$ وضاع دوم $\frac{ب د^2}{۲}$ اعنی $ب ط$ واقع شده پس $(ب د)^2 = (ب د)^2 + (\frac{ب د^2}{۲})$ شد و چون بموجب سؤال سابع ظاهر است که خط $ط ه$ $= \frac{ب ف}{۲}$ است و چون مقدار $ط ه$ معلوم شد پس مقدار $ب ف$ اعنی هر دو که ضلع مربع است معلوم شود چرا که $(ب د)^2 = ب ف \times ب ه = \frac{ب د \times ب گ}{۲} = \frac{ع \times ۳}{۲}$ است و $(\frac{ب ف}{۲})^2 = (\frac{ع + ۳}{۲})^2$ درین صورت $ط ه = \frac{ع + ۳}{۲}$ شد و هرگاه ازین $\frac{ب ف}{۲}$ ساقط کردیم باقی مقدار $ب ف$ اعنی هر ماند پس $ب ف = \frac{ع + ۳}{۲} + \frac{ع \times ۳}{۲}$ ماند و این بعینه صورت طریق اول است و صورتی که ما در * مثالش اگر گوئیم ضلع مثلث قائم الزاویه $ا ب = ۱۲$ و $ب گ = ۱۶$ است درین صورت بهمه طریق چون $\frac{ع}{۲} = ۹۶$ و $(\frac{ع + ۳}{۲})^2 = ۱۶۹$ و جذر مجموع اعنی $\frac{ع + ۳}{۲} + \frac{ع \times ۳}{۲} = ۱۴۹$ است و چون $\frac{ع + ۳}{۲} = ۷$ بود هرگاه آنرا ساقط کردیم پس $\frac{۱}{۲} = ۸$ ماند و سؤال جدید هم اگر و توه ثلث قائم الزاویه معلوم باشد و نیز قدر تفاضل بین خطین که از هر دو زاویه و تویه خارج شده بر مرکز آن وارد داخل مثلث مذکور ملانی شده اند معلوم بود پس مقدار خطین مثلث مذکور چه خواهد بود جواب اگر مثلث قائم الزاویه $ا ب گ$ و زاویه $ب$ قائمه بود و وتر $ا گ$ معلوم است و مرکز آن در داخل مثلث $ب$ باشد و خطین خارجین $ب ا$ و $ب گ$ از اوین مرکزین $ا گ$ و $ب گ$ و خط $ا ب$ اطول از $ب گ$ باشد بقدر تفاضل معلوم بحسب سؤال و درین صورت $ا گ$ و تر مثلث قائم الزاویه را که معلوم است و خط $ا ب$ را هر دو $ا گ$ را که و قدر تفاضل را که هر دو است سه فرض معلوم پس گوئیم که چون مثلث $ا ب گ$ منفرج الزاویه است چرا که خط $ا ب$ منصف زاویه $ب$ است و خط $ا گ$ منصف زاویه $ا$ است

است بسبب التقای المراكز بموجب شکل (۴) من رابعه اصول و چون مجموع زاوینین $\angle \text{ک و ب ک}$ معادل یک قائمه بود پس مجموع زاوینین $\angle \text{ک و د ک}$ معادل نصف قائمه شد و هرگاه خط ک را خارج نموده از زاویه ا بران عمود ا بکشیم درینصورت زاویه ا معادل مجموع زاوینین $\angle \text{ک و د ک}$ اعنی نصف قائمه بود بشکل (ب) من اولای اصول درینصورت چون زاویه ا قائمه است و ا نصف قائمه پس ا نیز نصف قائمه گردید و ضلع ا و د متساوی شدند بشکل (و) من اولای

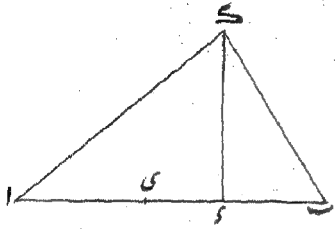
اصول و چون (۴) $= \frac{(\text{ا})}{۲}$ اعنی $\frac{۲}{۲}$ است پس $\text{د} = \frac{۲}{۲}$ گردید و هرگاه بموجب شکل (یب) من مقاله ثانیه اصول ثابت است که در مثلث منفرج الزاویه مربعین ضلعین و ضعف سطح احد الضلعین فی مقدار ما وقع بینه و بین موع العمود الخارج علیه مساوی مربع وتر میشود درینصورت (ک) اعنی $\text{ق} + (\text{ا})$ اعنی $\text{م} + \text{ک} \times \text{د}$ اعنی $\frac{۲ \times ۲}{۲}$

$= (\text{ک})$ اعنی م است بدینصورت $\text{ق} + \text{م} + \frac{۲}{۲} \times \text{ق} = \frac{۲}{۲}$ و چون عبارت است از $\text{م} \times ۲$ چرا که هرگاه مجذور را بر جذر قسمت سازند خارج هم جذر میشود درینصورت گویا معادله مذکور بدینصورت است $\text{ق} + \text{م} + \text{م} \times \text{ق} = ۲$ و چون $\text{ق} = \text{م} - \text{م}$ است و $\text{ق} = \text{م} + \text{م} - \text{م} - \text{م}$ پس $\text{ق} = \text{م} - \text{م}$ درینصورت معادله مذکور بدینصورت گردید $\text{م} + \text{م} - \text{م} + \text{م} - \text{م} \times \text{م} + \text{م} - \text{م} \times \text{م} = ۲$ اعنی $\text{م} + \text{م} - \text{م} \times (۲ + ۲) - \text{م} \times (۲ + ۲) = \text{م} \times \text{م}$ و هرگاه ازین معادله م را ساقط نموده باقی را بر $(۲ + ۲)$ قسمت کردم خارج $\text{م} - \text{م} = \frac{\text{م} - \text{م}}{۲ + ۲}$ گردید و چون مقدار م و د

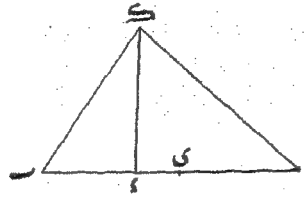
معالم است رجوع بمسئله ثالث مقترنات نمود پس $\frac{\text{م} - \text{م}}{۲ + ۲} + \frac{\text{م}}{۲} = \frac{\text{م}}{۲}$ گردید

هرگاه مقدار م برآمد لا محاله مقدار ق هم معلوم خواهد شد و از ان مقدار اضلاع مثلث قائم الزاویه نیز معلوم شود باخراج عمود از نقطه ک بر خط ا ک که ان عمود در حقیقت نصف قطر دایره

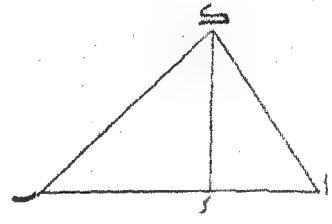
شکل ۱۸۰ صفحه ۴۰۳



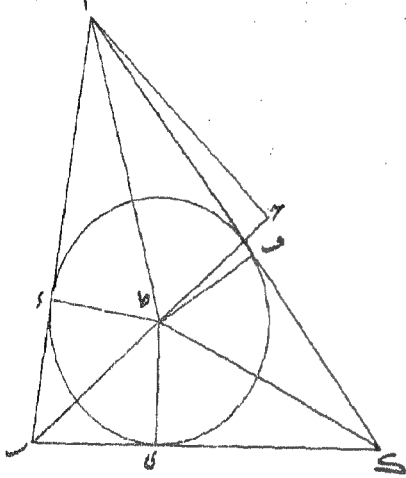
شکل ۱۷۹ صفحه ۴۰۳



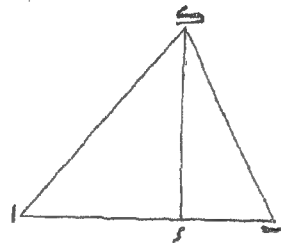
شکل ۱۷۸ صفحه ۴۰۳



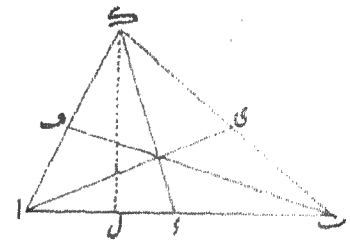
شکل ۱۸۳ صفحه ۴۰۶



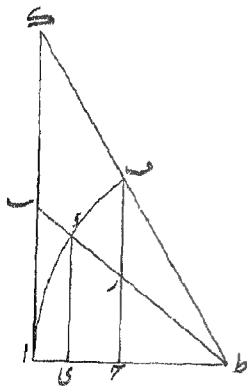
شکل ۱۸۲ صفحه ۴۰۶



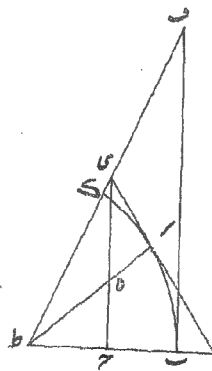
شکل ۱۸۱ صفحه ۴۰۵



شکل ۱۸۶ صفحه ۴۱۱



شکل ۱۸۵ صفحه ۴۰۹



شکل ۱۸۴ صفحه ۴۰۸



فافهم هذه صورته (شکل ۱۷۸)

سؤال بیستم اگر قاعده و عمود مثلث و تفاضل ضلعین معلوم باشند پس می خواهیم که ضلعین را بدانیم
 هه جواب مثلث $ا ب ک$ فرض کردم و عمود $ک$ و پس نصف قاعده $ا ب$ را که $ا ی$ معلوم
 است $ص$ و $ک$ و $ا$ را $س$ و $ا ک - ب ک$ اعنی تفاضل ضلعین را که نیز معلوم است
 $= ع$ و $ی$ اعنی فضل قسم اعظم من القاعده علی نصف القاعده را فرض کردم
 پس $ا$ اعنی قسم اعظم من القاعده $= ص + م$ و $ب$ اعنی قسم اصغر من القاعده $=$
 $ص - م$ شد و چون مثلث بسبب عمود منقسم بدو مثلث قائم الزاویه شده است که وتر هر دو ضلع
 مثلث اعظم اند درین صورت $س^۲ = (م + ص)^۲ + ک^۲$ بلکه $ا ک = [س^۲ + (م + ص)^۲]$
 و همچنین ضلع $ب ک = [س^۲ + (م - ص)^۲]$ وبالضرورة $[س^۲ + (م + ص)^۲] - ع =$
 $[س^۲ + (م - ص)^۲]$ گردید و هرگاه این معادله را تربیع نمود $م^۲ + (م + ص)^۲ - ۲ م ص + ع^۲ =$
 $[س^۲ + (م + ص)^۲] + ع^۲ = س^۲ + (م - ص)^۲$ بلکه $س^۲ + م^۲ + ص^۲ + ۲ م ص - م^۲ - ۲ م ص + ع^۲ =$
 $س^۲ + م^۲ + ص^۲ - م^۲ - ص^۲$ بلکه $ع^۲ = [س^۲ + (م + ص)^۲] - ۲ م ص - م^۲ - ص^۲$
 بلکه $۲ م ص + ع^۲ = [س^۲ + (م + ص)^۲] - م^۲ - ص^۲$ شد و هرگاه این معادله را تربیع کرد $۱۶ م^۲ +$
 $۸ م ع^۲ + ع^۴ = (س^۲ + (م + ص)^۲) \times ع^۴ = (س^۲ + م^۲ + ص^۲ + ۲ م ص) \times ع^۴$ بلکه $۱۶ م^۲ +$
 $۸ م ع^۲ + ع^۴ = ع^۴ + ۲ م ص ع^۴ + (س^۲ + م^۲ + ص^۲) \times ع^۴$ بلکه $۱۶ م^۲ + ع^۴ = ع^۴ + ۲ م ص ع^۴ +$
 $(س^۲ + م^۲ + ص^۲) \times ع^۴$ و چون مقدار $ص$ و مقدار $س$ و معلوم است ازین سبب $(۱۶ م^۲ - ع^۴) \times م^۲ =$
 $ع^۴ \times (س^۲ + م^۲ + ص^۲) - ع^۴ \times ۲ م ص$ بلکه $م^۲ = \frac{ع^۴ \times (س^۲ + م^۲ + ص^۲) - ع^۴ \times ۲ م ص}{ع^۴ - ۱۶ م^۲}$

و هذه صورته (شکل ۱۷۹)

سؤال بیست و یکم قاعده و عمود مثلث و مسطح الضلعین آن معلوم است و می خواهیم که
 مقدار ضلعین بدانیم جواب در مثلث $ا ب ک$ نصف قاعده $ا ب$ اعنی $ا ی = ص$ و عمود $ک$
 $= س$ و مسطح الضلعین را $= ط$ فرض کنیم و تفاضل قسم اعظم قاعده علی نصف القاعده را $م$

$۲ = (ب ف) + (ا ف)$ بلکه $۲ = م + ۲ = ۲ + ۲$ بلکه $۲ = م - ۲ + ۲ = ۲$ و اگر
 ب ک را قاعده فرض سازیم پس $(ا ب) + (ا ک) = ۲$ و $(ا ب) + (ب ی) = ۲$ بلکه
 $م + ۲ = ۲ + ۲$ بلکه $م + ۲ = ۲ + ۲$ و هرگاه $۲ = م - ۲ + ۲ = ۲$ و تضعیف
 نمودم $۲ = م - ۲ = ۲$ و همچنین $۲ = م - ۲ = ۲$ و چون این هر دو را جمع
 نمودم $۴ = م + ۲ + ۲ = م + ۴$ گردید و چون $۲ = م - ۲ = ۲$ را از آن ساقط کردم
 $۴ = م + ۲ = م + ۴$ بلکه $۴ = م + ۲ = م + ۴$ و $۴ = م + ۲ = م + ۴$ بلکه $۴ = م + ۲ = م + ۴$
 $۴ = م + ۲ = م + ۴$ بلکه $۴ = م + ۲ = م + ۴$ و $۴ = م + ۲ = م + ۴$ بلکه $۴ = م + ۲ = م + ۴$
 بلکه $۴ = م + ۲ = م + ۴$ و همچنین $۴ = م + ۲ = م + ۴$ و $۴ = م + ۲ = م + ۴$

و $۴ = م + ۲ = م + ۴$ و این صورت (شکل ۱۸۱)
 سؤال بیست و سوم اضلاع مثلث اگر معلوم باشند می خواهیم که عمود و قسمة قاعده
 که بسبب کشیدن عمود حادث می شوند و مساحت مثلث بدانیم : جواب در مثلث
 ا ب ک ضلع ا ک = ۴ و ضلع ا ب = ۳ و ضلع ب ک = ۲ فرض کردم
 و ا ب را قاعده و ا ک قسمة از قاعده را م فرض نمودم پس ب ک = ۳ - ۳ = ۰
 نسبت آخر از قاعده شد و چون (ک ع) + م = ۲ و (ک ع) + (۳ - ۳) = ۲ بلکه
 (ک ع) = ۲ - (۳ - ۳) = ۲ - ۰ = ۲ بلکه $۲ = م - ۲ = م - ۲$
 بلکه $۲ = م - ۲ = م - ۲$ و چون $۲ = م - ۲ = م - ۲$ و $۲ = م - ۲ = م - ۲$
 $۲ = م - ۲ = م - ۲$ و $۲ = م - ۲ = م - ۲$ و $۲ = م - ۲ = م - ۲$ و $۲ = م - ۲ = م - ۲$
 $۲ = م - ۲ = م - ۲$ و $۲ = م - ۲ = م - ۲$ و $۲ = م - ۲ = م - ۲$ و $۲ = م - ۲ = م - ۲$
 و ازین سبب ک ع = ۳
 پس $(۳ - ۳) \times (۲ - (۳ + ۳)) = ۰ \times (۲ - ۶) = ۰$ یعنی مسطح العمود
 فی نصف القاعده که مساحت مثلث است = $\frac{۱}{۲} \times ((۳ - ۳) \times (۲ - (۳ + ۳)))$
 قنب

ا ب اعني $(س + ۲)$: ا ح اعني $\frac{س + ۲}{س + ۲}$ است بحسب اربعة

متاسبه و همچنین ف ط اعني $\frac{س + ۲}{س + ۲}$: ب د اعني $س$:: ا ب اعني $(س + ۲)$: ب ح اعني $\frac{س + ۲}{س + ۲}$ است و ازین سبب ف ح - ب ط

اعني ط ح = $\frac{س + ۲}{س + ۲} - \frac{س + ۲}{س + ۲} = \frac{س - س}{س + ۲} = ۰$ و چون

ا ح : ط ح :: ک ف : ط ف است بسبب تشابه مثلثین بلکه $\frac{س + ۲}{س + ۲} : \frac{س - س}{س + ۲}$

:: م است بحسب مساوات ط ف با ط د بلکه $(س + ۲) : (س - س)$

:: م است و ازین سبب $س + ۲ = س - س$ م بحسب مسطح الطرفین والوسطین

بلکه $(س + ۲) \times م = س - س$ بلکه م = $\frac{س - س}{س + ۲}$ بلکه م = $\frac{س - س}{س + ۲}$ نصف

قطر دایره مرسومه و هذه صورتہ (شکل ۱۸۳)

فائده چون مساحت مثلث مساوی حاصل ضرب نصف قطر دایره فی نصف مجموع

اضلاع می شود و ظاهراً است که نصف مجموع اضلاع مساوی $ا + ب + د +$

ک ف اعني $(س + ۲)$ است درینصورت مساحت مثلث = $(س + ۲) \times$

$\frac{س - س}{س + ۲} = \frac{س - س}{س + ۲} \times (س + ۲)$ و همین منفرع است قاعده که در مساحت مثلث

مذکور گردیده که تفاضلات نصف مجموع اضلاع علی کل واحد من الاضلاع را باهم ضرب

کرده حاصل را در نصف اضلاع ضرب سازند که جذر حاصل ضرب مساحت مثلث است

چرا که تفاضلات مذکور مساوی $س$ و $س$ می شود فافهم * سوال بیست و پنجم

نصف قطر دایره و مقدار خطین مماسین باحد طرفی القوسین من الدایره معلوم است

و می خواهیم که مقدار خط مماس احد طرفی مجموع القوسین بدانیم بحیثیکه اگر از طرف

آخر خط مذکور خطی تا مرکز خارج کنیم ملاقی طرف آخر مجموع القوسین شود : جواب

قوسین منروضین مثلاً ا ب و ب گ و خطین مماسین ا د و گ ی معلوم است

پس اگر $ا$ را خارج کنیم بحیثیکه نصف نظر اعنی $ط$ را بعد الاخراج ملاقی کند
 بر نقطه $ف$ پس خط $اف$ خط مماس مطلوبه خواهد بود درین صورت $اط$ را که نصف نظر
 معلوم است $و$ $ا$ را که نیز معلوم است $ح$ و $ک$ را که نیز معلوم است $م$ فرض کنیم
 و $اف$ را که مجهول مطلوب است $م$ و $ط$ را $ف$ فرض نمایم و از نقطه $م$ بر خط
 $ط$ عمود $ح$ بکشیم پس مثلثین $ط$ $اف$ و $ف$ $ح$ متشابهین شدند بسبب تساوی
 زاویه $ا$ و زاویه $ح$ و اشتراک زاویه $ف$ چرا که زاویه $ا$ قائمه است کما ثبت فی الاصول
 و ازین سبب $ط$ $اف$ اعنی $ز$: $اف$ اعنی $م$:: $ف$ $ح$ اعنی $م$ - $ح$: $ف$ $ح$
 اعنی $م$ - $ح$ است و نیز $ط$ $اف$ اعنی $ز$: $اط$ اعنی $م$:: $ف$ $ا$ ای $م$ -
 اعنی $م$ - $ح$ است و ازین سبب $ط$ $ح$ = $ط$ $ف$ - $ف$ $ح$ = $ز$ -
 $م$ - $ح$ = $ز$ - $م$ + $ح$ و چون $(ط$ $ف$) = $(ا$ $ط$) + $(ا$ $ف$) اعنی $ز$ =
 $م$ + $ح$ است بالعکس پس $ز$ - $م$ = $ح$ شد و ایندا $ز$ - $م$ + $ح$ = $م$ - $ح$ + $ح$ = $م$
 شد و چون $ط$ $ح$ اعنی $ز$: $م$ - $ح$ اعنی $م$ - $ح$:: $ط$ $ک$ اعنی
 $اط$ اعنی $م$: $ک$ $ی$ اعنی $م$ است به سبب تشابه مثلثین $ط$ $ح$ و $ط$ $ک$
 بالضرورة $ز$: $م$ - $ح$ = $م$: $ک$ $ی$ بلکه $ز$: $م$ - $ح$ = $م$: $ک$ $ی$
 بلکه $م$ - $ح$ = $م$: $ک$ $ی$ بلکه $(م$ - $ح$) $ک$ $ی$ = $م$ $ک$ $ی$ بلکه
 $م$ = $م$ $ک$ $ی$ $خ$ $ک$ $ی$ = $م$ $ک$ $ی$ $خ$ $ک$ $ی$ = $م$ $ک$ $ی$ $خ$ $ک$ $ی$ = $م$ $ک$ $ی$ $خ$ $ک$ $ی$
 و هو المطلوب هذه صورته (شکل ۱۸۴)
 و بطریق دیگر اگر خطین معلومین $ا$ و $ا$ $ی$ مداسین بنوسین $ا$ $ب$ و $ا$ $ک$
 فرض کنیم و $ف$ $م$ $اس$ مجموع النوسین اعنی $ب$ $ک$ و $ی$ $ح$ عمود بر $ط$ $ا$
 قاطعا لنصف $ط$ $ا$ نقطه $ف$ فرض نمایم چون مثلثین $ط$ $ح$ و $ف$ $ا$ متشابهین اند بسبب

تساوی دوزاویه ا و ح و دوزاویه ح ط و ا ه ی و همچنین مثلثین ط ح و ی ه
متشابهین اند بسبب تساوی زاویه ح ط ه و ی ح و زاویه ی ح ی و ط ح ی
و همچنین مثلثین ا ط و ا ه ی متشابهین اند پس ا ط : ا ه :: ا ی : ا ه
است و نیز ط ه یعنی ا ط - ا ه : ی ح :: ط ح : ح ی بلکه ط ی یعنی

ا ط : ب ف یعنی $\frac{ا ط \times ی}{ا ط - ا ه}$ یعنی $\frac{(ا ط) \times ی}{(ا ط) - (ا ط \times ا ه)}$ است. تشابه مثلثین
ط ح ی و ط ب ف و چون $ا ط \times ا ه = ا ی \times ا ه$ بحسب اربعه متناسبه اولی پس
 $\frac{(ا ط) \times ی}{(ا ط) - (ا ط \times ا ه)} = \frac{(ا ط) \times ی}{ا ی \times ا ه}$ پس هرگاه ا ط را و ا ی را ح و ا ی را ب فرض کنیم

پس ب ف = $\frac{پ \times (ح + پ)}{پ - ح}$ چنانکه طریق اول بود و هذه صورته (شکل ۱۸۵)

فائده اگر خطین مماسین قوسین ا ک و ا ب بموجب شکل طریق اول اعنی خطین
ا و ا ف معلوم باشند و بخواهم که خط مماس قوس تفاضل که ب ک است اعنی خط
ک ی بدانم پس بحسب اربعه متناسبه که در طریق اول مذکور است $\frac{پ}{پ + ح} = \frac{پ - م}{م}$
: $\frac{پ - م}{م} :: م :: م$ اعنی ک ی است پس $م = \frac{پ \times (م - ح)}{پ + م}$ بلکه ک ی =

$\frac{(ا ط) \times (ا ف - ا ه)}{(ا ط) + (ا ط \times ا ف)}$ خواهد بود و سوال بیست و ششم نسبت دوجیب ی و ف ح از

قوسین ا و ا ف در دایره معلومه القطر معلوم است و نیز نسبت خطین مماسین قوسین مذکورین
مثل ا ب و ا ک معلوم است و میخواهم که مقدار هر دو جیب و مقدار هر دو خطین مماسین
بدانم: جواب نصف قطر اعنی ا ط را که معلوم است و نسبت ا ب الی ا ک را که معلوم
است ح الی م و نسبت ی الی ف ح را که نیز معلوم است م الی ل فرض کردم
و مقدار ا ب را م و ا ک را ن فرض نمودم پس مثلث ط ب ا و مثلث ط ی و مثلث
ظ ر ح متشابه اند ازین سبب (ط ب) اعنی (م + ن) : (ا ب) اعنی م :: (ط ی)

و: (ط ف) اعني ط بطرف (ف ح) اعني $\frac{f^2}{f^2 + h^2}$ است ازین سبب بحسب السؤال

سُر : ل :: (ع) اعني $\frac{2}{2} + \frac{2}{2}$ (ف ح) اعني $\frac{2}{2} + \frac{2}{2}$ است پس $\frac{2}{2} + \frac{2}{2} = \frac{2}{2} + \frac{2}{2}$ ل $\frac{2}{2} + \frac{2}{2}$

$$\frac{(\overset{r}{a} + \overset{r}{b}) \times \overset{r}{a} \times \overset{r}{b}}{\overset{r}{b}} = \frac{(\overset{r}{a} \times \overset{r}{b}) \times \overset{r}{a} \times \overset{r}{b}}{\overset{r}{b}} \quad \text{بأنه } (\overset{r}{a} + \overset{r}{b}) \times \overset{r}{a} \times \overset{r}{b} = (\overset{r}{a} + \overset{r}{b}) \times \overset{r}{a} \times \overset{r}{b}$$

بالجواب $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ و نیز بحسب السؤال جون $h : 2$

۴۲:۴۳:۴۴:۴۵:۴۶:۴۷:۴۸:۴۹:۵۰:۵۱:۵۲:۵۳:۵۴:۵۵:۵۶:۵۷:۵۸:۵۹:۶۰:۶۱:۶۲:۶۳:۶۴:۶۵:۶۶:۶۷:۶۸:۶۹:۷۰:۷۱:۷۲:۷۳:۷۴:۷۵:۷۶:۷۷:۷۸:۷۹:۸۰:۸۱:۸۲:۸۳:۸۴:۸۵:۸۶:۸۷:۸۸:۸۹:۹۰:۹۱:۹۲:۹۳:۹۴:۹۵:۹۶:۹۷:۹۸:۹۹:۱۰۰:۱۰۱:۱۰۲:۱۰۳:۱۰۴:۱۰۵:۱۰۶:۱۰۷:۱۰۸:۱۰۹:۱۱۰:۱۱۱:۱۱۲:۱۱۳:۱۱۴:۱۱۵:۱۱۶:۱۱۷:۱۱۸:۱۱۹:۱۲۰:۱۲۱:۱۲۲:۱۲۳:۱۲۴:۱۲۵:۱۲۶:۱۲۷:۱۲۸:۱۲۹:۱۳۰:۱۳۱:۱۳۲:۱۳۳:۱۳۴:۱۳۵:۱۳۶:۱۳۷:۱۳۸:۱۳۹:۱۴۰:۱۴۱:۱۴۲:۱۴۳:۱۴۴:۱۴۵:۱۴۶:۱۴۷:۱۴۸:۱۴۹:۱۵۰:۱۵۱:۱۵۲:۱۵۳:۱۵۴:۱۵۵:۱۵۶:۱۵۷:۱۵۸:۱۵۹:۱۶۰:۱۶۱:۱۶۲:۱۶۳:۱۶۴:۱۶۵:۱۶۶:۱۶۷:۱۶۸:۱۶۹:۱۷۰:۱۷۱:۱۷۲:۱۷۳:۱۷۴:۱۷۵:۱۷۶:۱۷۷:۱۷۸:۱۷۹:۱۸۰:۱۸۱:۱۸۲:۱۸۳:۱۸۴:۱۸۵:۱۸۶:۱۸۷:۱۸۸:۱۸۹:۱۹۰:۱۹۱:۱۹۲:۱۹۳:۱۹۴:۱۹۵:۱۹۶:۱۹۷:۱۹۸:۱۹۹:۲۰۰:۲۰۱:۲۰۲:۲۰۳:۲۰۴:۲۰۵:۲۰۶:۲۰۷:۲۰۸:۲۰۹:۲۱۰:۲۱۱:۲۱۲:۲۱۳:۲۱۴:۲۱۵:۲۱۶:۲۱۷:۲۱۸:۲۱۹:۲۲۰:۲۲۱:۲۲۲:۲۲۳:۲۲۴:۲۲۵:۲۲۶:۲۲۷:۲۲۸:۲۲۹:۲۳۰:۲۳۱:۲۳۲:۲۳۳:۲۳۴:۲۳۵:۲۳۶:۲۳۷:۲۳۸:۲۳۹:۲۴۰:۲۴۱:۲۴۲:۲۴۳:۲۴۴:۲۴۵:۲۴۶:۲۴۷:۲۴۸:۲۴۹:۲۵۰:۲۵۱:۲۵۲:۲۵۳:۲۵۴:۲۵۵:۲۵۶:۲۵۷:۲۵۸:۲۵۹:۲۶۰:۲۶۱:۲۶۲:۲۶۳:۲۶۴:۲۶۵:۲۶۶:۲۶۷:۲۶۸:۲۶۹:۲۷۰:۲۷۱:۲۷۲:۲۷۳:۲۷۴:۲۷۵:۲۷۶:۲۷۷:۲۷۸:۲۷۹:۲۸۰:۲۸۱:۲۸۲:۲۸۳:۲۸۴:۲۸۵:۲۸۶:۲۸۷:۲۸۸:۲۸۹:۲۹۰:۲۹۱:۲۹۲:۲۹۳:۲۹۴:۲۹۵:۲۹۶:۲۹۷:۲۹۸:۲۹۹:۳۰۰:۳۰۱:۳۰۲:۳۰۳:۳۰۴:۳۰۵:۳۰۶:۳۰۷:۳۰۸:۳۰۹:۳۱۰:۳۱۱:۳۱۲:۳۱۳:۳۱۴:۳۱۵:۳۱۶:۳۱۷:۳۱۸:۳۱۹:۳۲۰:۳۲۱:۳۲۲:۳۲۳:۳۲۴:۳۲۵:۳۲۶:۳۲۷:۳۲۸:۳۲۹:۳۳۰:۳۳۱:۳۳۲:۳۳۳:۳۳۴:۳۳۵:۳۳۶:۳۳۷:۳۳۸:۳۳۹:۳۴۰:۳۴۱:۳۴۲:۳۴۳:۳۴۴:۳۴۵:۳۴۶:۳۴۷:۳۴۸:۳۴۹:۳۵۰:۳۵۱:۳۵۲:۳۵۳:۳۵۴:۳۵۵:۳۵۶:۳۵۷:۳۵۸:۳۵۹:۳۶۰:۳۶۱:۳۶۲:۳۶۳:۳۶۴:۳۶۵:۳۶۶:۳۶۷:۳۶۸:۳۶۹:۳۷۰:۳۷۱:۳۷۲:۳۷۳:۳۷۴:۳۷۵:۳۷۶:۳۷۷:۳۷۸:۳۷۹:۳۸۰:۳۸۱:۳۸۲:۳۸۳:۳۸۴:۳۸۵:۳۸۶:۳۸۷:۳۸۸:۳۸۹:۳۹۰:۳۹۱:۳۹۲:۳۹۳:۳۹۴:۳۹۵:۳۹۶:۳۹۷:۳۹۸:۳۹۹:۴۰۰:۴۰۱:۴۰۲:۴۰۳:۴۰۴:۴۰۵:۴۰۶:۴۰۷:۴۰۸:۴۰۹:۴۱۰:۴۱۱:۴۱۲:۴۱۳:۴۱۴:۴۱۵:۴۱۶:۴۱۷:۴۱۸:۴۱۹:۴۲۰:۴۲۱:۴۲۲:۴۲۳:۴۲۴:۴۲۵:۴۲۶:۴۲۷:۴۲۸:۴۲۹:۴۳۰:۴۳۱:۴۳۲:۴۳۳:۴۳۴:۴۳۵:۴۳۶:۴۳۷:۴۳۸:۴۳۹:۴۴۰:۴۴۱:۴۴۲:۴۴۳:۴۴۴:۴۴۵:۴۴۶:۴۴۷:۴۴۸:۴۴۹:۴۵۰:۴۵۱:۴۵۲:۴۵۳:۴۵۴:۴۵۵:۴۵۶:۴۵۷:۴۵۸:۴۵۹:۴۶۰:۴۶۱:۴۶۲:۴۶۳:۴۶۴:۴۶۵:۴۶۶:۴۶۷:۴۶۸:۴۶۹:۴۷۰:۴۷۱:۴۷۲:۴۷۳:۴۷۴:۴۷۵:۴۷۶:۴۷۷:۴۷۸:۴۷۹:۴۸۰:۴۸۱:۴۸۲:۴۸۳:۴۸۴:۴۸۵:۴۸۶:۴۸۷:۴۸۸:۴۸۹:۴۹۰:۴۹۱:۴۹۲:۴۹۳:۴۹۴:۴۹۵:۴۹۶:۴۹۷:۴۹۸:۴۹۹:۵۰۰:۵۰۱:۵۰۲:۵۰۳:۵۰۴:۵۰۵:۵۰۶:۵۰۷:۵۰۸:۵۰۹:۵۱۰:۵۱۱:۵۱۲:۵۱۳:۵۱۴:۵۱۵:۵۱۶:۵۱۷:۵۱۸:۵۱۹:۵۲۰:۵۲۱:۵۲۲:۵۲۳:۵۲۴:۵۲۵:۵۲۶:۵۲۷:۵۲۸:۵۲۹:۵۳۰:۵۳۱:۵۳۲:۵۳۳:۵۳۴:۵۳۵:۵۳۶:۵۳۷:۵۳۸:۵۳۹:۵۴۰:۵۴۱:۵۴۲:۵۴۳:۵۴۴:۵۴۵:۵۴۶:۵۴۷:۵۴۸:۵۴۹:۵۵۰:۵۵۱:۵۵۲:۵۵۳:۵۵۴:۵۵۵:۵۵۶:۵۵۷:۵۵۸:۵۵۹:۵۶۰:۵۶۱:۵۶۲:۵۶۳:۵۶۴:۵۶۵:۵۶۶:۵۶۷:۵۶۸:۵۶۹:۵۷۰:۵۷۱:۵۷۲:۵۷۳:۵۷۴:۵۷۵:۵۷۶:۵۷۷:۵۷۸:۵۷۹:۵۸۰:۵۸۱:۵۸۲:۵۸۳:۵۸۴:۵۸۵:۵۸۶:۵۸۷:۵۸۸:۵۸۹:۵۹۰:۵۹۱:۵۹۲:۵۹۳:۵۹۴:۵۹۵:۵۹۶:۵۹۷:۵۹۸:۵۹۹:۶۰۰:۶۰۱:۶۰۲:۶۰۳:۶۰۴:۶۰۵:۶۰۶:۶۰۷:۶۰۸:۶۰۹:۶۱۰:۶۱۱:۶۱۲:۶۱۳:۶۱۴:۶۱۵:۶۱۶:۶۱۷:۶۱۸:۶۱۹:۶۲۰:۶۲۱:۶۲۲:۶۲۳:۶۲۴:۶۲۵:۶۲۶:۶۲۷:۶۲۸:۶۲۹:۶۳۰:۶۳۱:۶۳۲:۶۳۳:۶۳۴:۶۳۵:۶۳۶:۶۳۷:۶۳۸:۶۳۹:۶۴۰:۶۴۱:۶۴۲:۶

$$* \text{ مَر } = \left(\frac{2}{1} + \frac{2}{1} \right) \times \text{ مَر } = (2 + 2) \times \text{ مَر } = 4 \times \text{ مَر}$$
$$(\text{م} + \text{ق} + \text{م}) \text{ بلکه } \text{م} \times (\text{م} + \text{م}) = \text{ق} \times (\text{م} + \text{ق} + \text{م}) \text{ بلکه } \text{م} + \text{ق} + \text{م} =$$
$$لَمْ يَخُجْ + لَمْ يَخُجْ مَرَّةً - لَمْ يَخُجْ = (لَمْ - مَرَّةً) \times مَرَّةً مَرَّةً - لَمْ يَخُجْ =$$
$$= \frac{1}{2} \left(\frac{J_1 - J_2}{J_1 - J_2} \right) \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \left(\frac{J_1 - J_2}{J_1 - J_2} \right) \times \frac{1}{2} \times (J_1 - J_2)$$
$$\frac{d}{dt} \left(\frac{r^2}{2} \right) = \frac{r^2}{2} \left(\frac{1}{r} \right) \left(\frac{dr}{dt} \right) = \frac{r}{2} \left(\frac{dr}{dt} \right)$$

اول روح معلوم است پس لامع که مقدار معلوم خواهد شد و چون آب انبیاء:

۱۷: ج: ۱ است و مقدار مروج و ۲ معلوم شد پس الاصله مقدار ۱ و ۲ افنی

خط ماس آئی تو معلوم کیا کہ شہزادہ کا رشتہ مناسبہ و چوں کہ یہی اعلیٰ جیب

اول = بود و در کمال عبادت از هر منتهی شد ضرورت یافت از حیب اول نیز تعین خواهد شد

وف ہر اثنی مقدار جب ثانی = $\frac{1}{2}$ است ہر کلمہ مقدار و اثنی ایک منہیں گردید

پس ضرورت مقدار $ف$ $ح$ نیز متعین خواهد شد و هذه صورتها (شکل ۱۸۶) *
 سوال بیست و هفتم ضلع مربع و نصف قطر دائرة که هر دو در مثلث قائم الزاویه مرشوم باشند معلوم است و میخواهم که مقدار اضلاع مثلث بدانم: جواب مثلث را $ا ب ک$ و مربع را $ب م ی$ $ف$ و نصف قطر دائرة از مرکز $ط$ الی مماس $ط ح$ و $ط و$ است و قطر مربع اعنی $ب م$ را وصل نمودم و از نقطه $ب$ که زاویه قائمه است عمود $ب و$ بر وتر قائم کردم و ضلع مربع را که معلوم است $ح$ و نصف قطر را که نیز معلوم است $س$ تعبیر نمودم و مقدار $ا م$ را $م$ فرض نمودم پس در مثلث $ط ح ب$ زاویه $ح$ قائمه است و زاویه $ب$ نصف قائمه پس زاویه $ط$ لا محاله نصف قائمه باشد و ازین سبب خطین $ب ح$ و $ط ح$ متساوین اند و نیز مثلثین $ب ف ب$ و $ط ح ب$ متشابهین اند لتساوی زاویتین $ح و ف$ و اشتراک زاویه $ب$ و نیز خطین $ب ف$ و $ط ح$ متوازیین اند لکنونهما عمودین علی $ب ف$ پس $ف ح : ب ح :: ب ط : ط ب$ است بشکل دوم
 مثاله سادسه اصول و هرگاه آنرا ابدال النسبة کرده ترکیب النسبة کنم پس $ب ف$ اعنی
 $ح : ف ح$ اعنی $ح - س :: ب ط : ط ب$ است بلکه $ح - س : ح :: ط ب : ط س$
 $ب س$ است و چون خطین $ط و$ و $ب و$ متوازیین اند لتشابه مثلثین $ب و س$ و $ط و س$
 بسبب تساوی زاویتین $و و س$ و اشتراک زاویه $س$ و لهذا $ط س : ب س :: ط و : و س$ اعنی

$س : ب و$ است پس $ح - س : س :: ب و : و س$ اعنی $\frac{ح}{ح-س}$ است و چون $(س و)$

$$+ (ب و) = (ب س) \text{ است پس } (س و) = (ب س) - (ب و) \text{ و چون}$$

$$(ب س) = (ب و) + (و س) \text{ است لهذا } (س و) = \frac{ح}{ح-س} - ح = \frac{ح}{(ح-س)} - \frac{ح^2}{(ح-س)} = \frac{ح - ح^2}{(ح-س)}$$

و چون مقدار $ح$ و $س$ معلوم است پس مقدار خط $س و$ نیز ضرورت معلوم خواهد شد و برای
 اختصار خط $س و$ را که معلوم شد $ل$ و $ب و$ را که نیز معلوم شده $ع$ فرض نمایم پس
 $ا م$ اعنی $م : ب و$ اعنی $ع :: ب و$ اعنی $ع : گ و$ اعنی $ع$ است لتشابه مثلثین
 $ا ب ک و و ا$ بسبب تساوی زاویتین $و و ا$ و اشتراک زاویه $ا$ و تشابه مثلثین $ا ب ک$

و ب م ک. بسبب تساوی زاوین ب و و اشتراک زاویه ک و نیز اء اعنی م

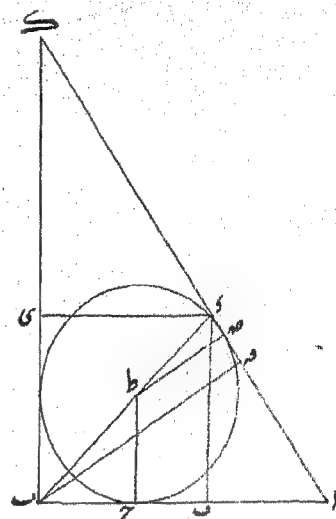
ل : کء اعنی $\frac{ع}{م} - ل :: ا ب : ب ک$ است بشکل سوم من مقالة سادسة اصول
و چون ا ب : ب ک :: ا م : ب و است تشابه مثلثین ا ب ک و ا م ب پس اء

اعنی م + ل : کء اعنی $\frac{ع}{م} - ل :: ا م : ب و$ اعنی م : ب و اعنی ع گردید
و ازین سبب ع م + ل ع = ع - م ل شد بلکه ع م + ل م = ع - ل ع بلکه
(ع + ل) م = ع - ل ع بلکه م = $\frac{ع - ل ع}{ع + ل} \times ع$ و هرگاه مقدار م

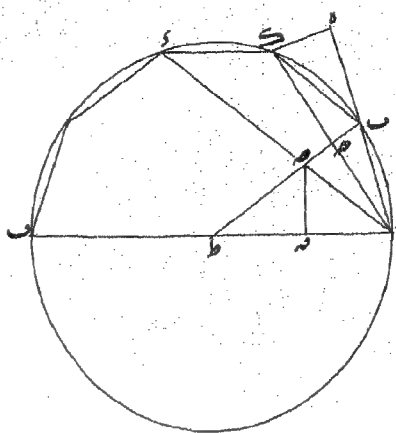
اعنی ا م معلوم شد و ب و نیز معلوم شده بود لا محاله ا ب که و نیز زاویه قائمه است نیز
معلوم خواهد شد بشکل تروس و همچنین مقدار کء اعنی $\frac{ع}{م} - ل$ معلوم شد بسبب
معلوم شدن مقدار م پس جمع اضلاع ا ب ک نیز معلوم خواهد شد ضروری
و هذه صورت [شکل ۱۸۷]

سؤال بیست و هشتم نظردانورد معلوم است و می خواهیم که مقدار اضلاع مخمس و معشر
فی الدائرة بدانیم جواب مثلا اضلاع معشر را ا ب و ب ک و ک م و م ح و ح ط را
ا ک متروض نمودیم و مرکز دایره را ط و نصف قطر ط ب و خط ا م کشیدیم که نصف قطر
ط ب و الناطع ط ب نقطه م بود پس ظاهر است که زاوین ب ا م و ط ا م متساوین اند
چونکه فیض ب ا و م ک که مقدار زاوینین اند و نیز هر یکی از آن دو زاویه مساوی زاویه
ا ط م است چرا که زاویه مرکزی به ضعی زاویه محیطیه می باشد که ثابت فی الاصول و هرگاه
در مثلث ا ط م زاوینین ط و ا متساوین اند پس لا محاله ضلعین ط م و ا م نیز
متساوی خواهد شد و همچنین اگر خط ا ک وصل کنیم پس ط ب را علی نقطه م
تناطح خواهد نمود بشکل (ح) من ثالثة اصول و چون زاوینین ب ا ک و م ا ک
متساوین اند پس لا محاله ضلعین ا م و ا ب نیز متساوی شدند و چون خط ا م در مثلث

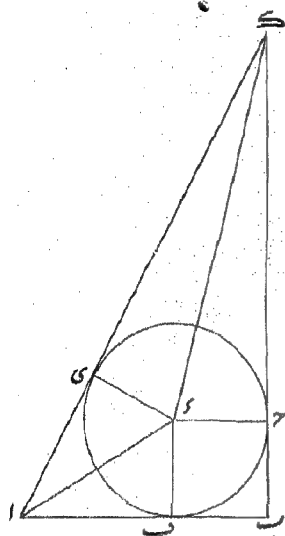
شکل ۱۸۷ صفحه ۶۱۲



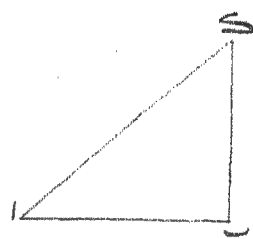
شکل ۱۸۸ صفحه ۶۱۳



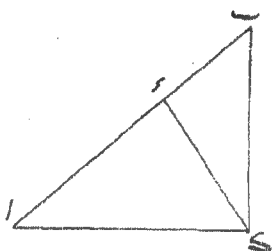
شکل ۱۸۹ صفحه ۶۱۴



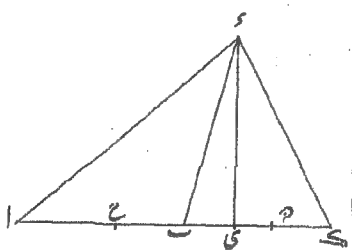
شکل ۱۹۰ صفحه ۶۱۵



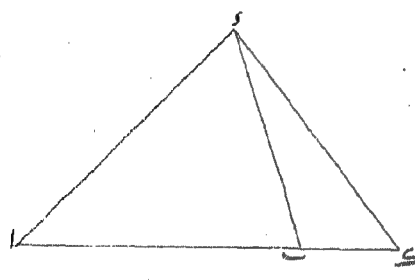
شکل ۱۹۱ صفحه ۶۱۶



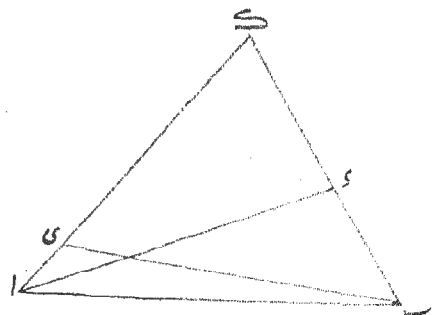
شکل ۱۹۲ صفحه ۶۱۹



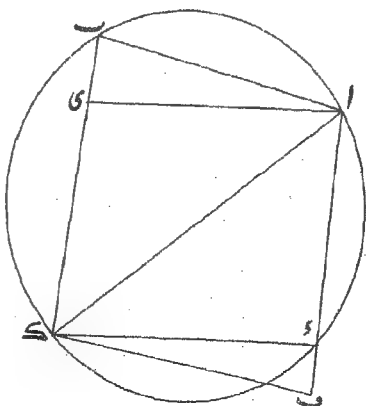
شکل ۱۹۳ صفحه ۶۲۰



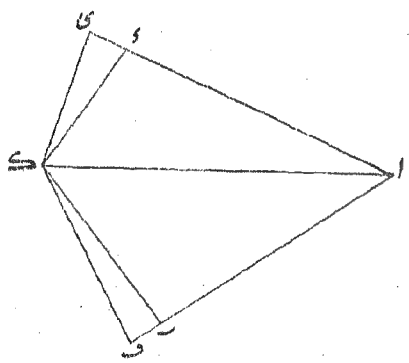
شکل ۱۹۴ صفحه ۶۲۱



شکل ۱۹۵ صفحه ۶۲۲



شکل ۱۹۶ صفحه ۶۲۲



و بعد بصورتی که (شکل ۱۸۸)

سوال بیست و نهم اگر وتر زاویه قائمه از مثلث قائم الزاویه معلوم است و نیز مقدار نصف قطر دایره مسومه فی المثلث معلوم باشد پس مقدار ضلعین مثلث چه باشد ؟ جواب مثلث را

آب دگر فرض کردیم و زاویه آب قائمه و مرکز دایره مسومه را د و انصاف قطر را د ح

و د ف را د می فرض نمودیم و خط ا د و د گ کشیدیم و چون زاویه بی و ح و ف و می

قائمه اند پس خطوط ب ح و ب ف و د ف و د ح متساوی اند و خطین ا ف و ا می نیز

متساوی اند بسبب تساوی دو مثلث ا بی و د ا ف و بسبب تساوی زاویه بی و ف که

قائمه اند و نصف زاویه ا خط ا د و اشتراک خط ا د و همچنین گ می و گ ح متساوی اند

پس د گ را نصف قطر اعلی د ف د ح د می را که معلوم است د فرض کردیم و اگر که

و نیز معلوم است د و ا د را هر دو د ب را د فرض نمایم پس گ می = د گ ح = د - ح

و ا می = د ا ف = د - ح = د - د = ح و گ می = د - ح = د - د = ح و ازین سبب

د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د

د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د

د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د

د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د

د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د

د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د

د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د

د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د

د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د

د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د

د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د و د ح + د = د + د = د

جمع نمودم باد فیض

$$p^2 = r^2 - \frac{r^2}{\mu}$$

$$\cancel{A}^r P + \cancel{A}^r C - C^r = \cancel{A}^r P + \cancel{A}^r C$$

$$1^{\circ}M + 1^{\circ}C - 1^{\circ}C + 1^{\circ}C = 1^{\circ}M$$

بلکه $\frac{1}{e} = \frac{1}{e} + \frac{1}{e} = \frac{1}{e}$ و هرگاه مقدار $\frac{1}{e}$ معلوم شد چون $\frac{1}{e} = \frac{1}{e}$

۳۲ بلکه $\bar{m} - ۳۲ = \bar{m}$ بلکه و $\bar{m} - ۳۲ = \bar{m}$ وهذه صورتها (شکل ۱۹۰)

سؤال سی و یکم مجموع سافین مثلث قائم الزاویه خواہ مقدار تفاضل بینہما معلوم است
وہدچنین مجموع عدود و وتر خواہ تفاضل بینہما معلوم است و می خواہم کہ مقدار

ہر ایک اضلاع بدائمہ جواب درمثلت اک زاویہ کے قائمہ است پس مجموع

اک روٹ کے = سہ و اک - ب کے اعنی تفاضل بینہما = ع و ہمچنین

اب + گ = اِغْنِیٰ مَجْمُوعٌ وَتَرْوَعُدُ = ط و ا ب - گ = اِغْنِیٰ تَفَاضُلٌ بَيْنَهُمَا = ص

فرض کردم پس ضلع $a = \frac{c^+}{m}$ و ضلع $b = \frac{c^-}{m}$ و a یعنی وتر =

$\frac{n+p}{2}$ و k ، اسی عمود $= \frac{n-p}{2}$ گردید و چون $(ab) = (ka) + (kb)$

است بحسب العروس و نیز $a \times k$ و اعنی ضعف مساحت مثلث $= a \times k$

ب وازین سبب $(\text{ا ب})^2 = (\text{ا ک})^2 + (\text{ک ب})^2 = \left(\frac{r+1}{2}\right)^2$

$$b^r + b^r \text{ dsk} \frac{\varepsilon + \omega \varepsilon^{r-\omega}}{p} + \frac{\varepsilon + \omega \varepsilon^{r+\omega}}{p} = \frac{r + b^r + b^r}{p} \text{ dsk} \left(\frac{\varepsilon - \omega}{r} \right)$$

$\frac{1}{x} = \frac{p-b}{2} \times \frac{p+b}{2}$ اب $\frac{1}{x}$ کے معنی

$$\frac{e^2 - s^2}{e^2} = \frac{e^2 - s^2}{e^2} \quad \text{بلکہ} \quad \frac{e^2 - s^2}{e^2} = \frac{e^2 - s^2}{e^2} \times \frac{e + s}{e + s} = \frac{(e - s)(e + s)}{e^2}$$

این هردو معادله بهم رسیدند پس می گویم که چون سؤال هذا منحصر در چهار صورت است

صورت اول مجموع السافین اعنی س و مجموع الوتر والعمود اعنی ط معلوم باشد
 و تفاضل بین السافین اعنی ع و تفاضل بین الوتر والعمود اعنی ص مجهول بود و صورت
 دوم تفاضل بین السافین اعنی ع و تفاضل بین الوتر والعمود اعنی ص معلوم بود و مجموع
 السافین اعنی س و مجموع الوتر والعمود اعنی ط مجهول باشد و صورت سوم مجموع
 السافین اعنی س و تفاضل بین الوتر والعمود اعنی ص معلوم باشد و تفاضل بین السافین
 اعنی ع و مجموع الوتر والعمود اعنی ط مجهول بود و صورت چهارم تفاضل بین السافین
 اعنی ع و مجموع الوتر والعمود اعنی ط معلوم باشد و مجموع السافین اعنی س و تفاضل
 بین الوتر والعمود اعنی ص مجهول بود پس در صورت اول که مقدار ع و ص مجهول
 است چون $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ و $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ و $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ شد و هر گاه این
 معادله را بر معادله هدا $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ جمع کنیم $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ و $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$
 $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$
 $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$
 - [$\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$] شد چرا که ط اعنی مجموع الوتر والعمود از تفاضل بین السافین است پس
 $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$
 پس $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$
 چون بدین معادله $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$
 اطلاق کنیم $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$
 $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$
 $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$
 باشد که $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$
 است پس $\text{س} = \text{ط}$ $\text{ع} = \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$
 مقدار ع و ط مجهول است چون $\text{س} = \text{ط}$ $\text{ع} = \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$ $\text{س} - \text{ع} = \text{ط} - \text{ص}$ $\text{س} + \text{ع} = \text{ط} + \text{ص}$

$$= \frac{r}{g} + \frac{b \cdot p \cdot r}{r} + b \cdot \frac{a \cdot b \cdot p}{r} = \frac{b \cdot p \cdot r}{r} + b \cdot \frac{a \cdot b \cdot p}{r} + \frac{r}{g} = b \cdot p \cdot r + b \cdot r.$$

$$\frac{a}{9} + \frac{\frac{b}{9} + \frac{r}{10}}{r} = b \subseteq b, \frac{\frac{a}{9} + \frac{\frac{b}{9} + \frac{r}{10}}{r}}{r} = \frac{a}{9} + b \subseteq b, \frac{a}{9} + \frac{\frac{b}{9} + \frac{r}{10}}{r}$$

۳- و هرگاه مقدار ط معلوم شد پس ع نیز بحسب سابق برآید و در صورت چهارم که مقدار سه و ۲ مجهول است چون $ع^۴ = ۲^۳ - ط^۲ + ۲ط^۲$ است بحسب بیان صدر

پس $\frac{b}{9} + \frac{b+e}{3} = \frac{b}{9} + \frac{b}{3} + \frac{e}{3} = \frac{b}{9} + \frac{3b}{9} + \frac{e}{3} = \frac{4b}{9} + \frac{e}{3}$ بلکہ $\frac{b}{9} + \frac{b+e}{3}$

$$\left[\frac{b}{3} - \frac{p^{10}}{9} + \frac{e^{10}}{3} \right] = 0 \quad \text{بلکه} \quad \left[\frac{p^{10}}{9} + \frac{e^{10}}{3} \right] =$$

براید فافهم وهذه صورته (شکل ۱۹۱)

سؤال سی و دوم می خواهم که از نقاط ثلثه که برخطی مستقیم واقع شوند و مقدار مابینها معلوم باشد خطوط ثلثه مستقیمه اخراج کنم بحیثیتیکه آن هر سه خط بربیک نقطه ملاقی شوند و نسبت مابین الخطوط مثل اعداد ثلثه معلومه باشد علی التناظر: جواب خط معلوم الطول مثل $\frac{1}{2}$ و نقطه مفروضه $\frac{1}{2}$ پس خط $\frac{1}{2}$ منقسم بدو قسم شد یکی $\frac{1}{4}$ دوم $\frac{1}{4}$ و نقطه ملتقای خطوط ثلثه $\frac{1}{4}$ پس یک مثلث $\frac{1}{4}$ اعظم از خط $\frac{1}{4}$ منقسم بدو مثلث گردید یکی $\frac{1}{8}$ دوم $\frac{1}{8}$ پس یک مقدمه بیان میکنم که در هر مثلث که خطی از رأس آن بطرف نقطه از قاعده خارج کرده شود مجموع مجسمین حاصلین من ضرب مربعی الضلعین فی قسمی القاعده علی التکافی اعنی سطح مربع هر ضلع در قسمی از قاعده که مجاور ضلع دیگر باشد مساوی مجموع مجسمی که از ضرب مجموع قاعده فی قسمین قاعده حاصل شود و مجسمی که از ضرب قاعده فی مربع الخط القاسم حاصل گردد میشود چنانکه

$${}^r(\sigma\cup)\times\kappa\downarrow + \kappa\cup\times\downarrow\sigma\downarrow = \downarrow\sigma\downarrow\times({}^r\kappa\downarrow) + \kappa\cup\times({}^r\sigma\downarrow)$$

و برهانش اینست که اگر خطین **ا ب** و **گ** را علی نقطتین **ح** و **و** تنصیف سازم

وازینہ و حدود و می بر اے خارج نمایم پس در مثلث ا و می که زاویہ می

فائدہ است $(a) = (a_i) + (a_{ii})$ و همچنین $(b) = (b_i) + (b_{ii})$

باشد پس ضرورتاً $ا : ب :: گ : د$ خواهد بود کما ثبت فی الاصول

وازیں سبب $ا \times ب = گ \times د$ پس $(ا \times ب) \times د = گ \times د \times د$

$\times ا$ و $(گ \times د) \times ا = ب \times گ \times د$ و لهذا $(ا \times ب) \times د = ب \times گ \times د$

$(گ \times د) \times ا = ب \times گ \times د$ پس $(ا \times ب) \times د = (ب \times گ) \times د$ و چون سابق

معلوم شده که $(ا \times ب) \times د = (ب \times گ) \times د$ پس $ا \times ب = ب \times گ$

$(ب \times گ) \times ا = ب \times گ \times ا$ و $(ا \times ب) \times د = ب \times گ \times د$

و بحسب القسمة علی $ا$ بدینصورت شد $ا \times ب = ب \times گ$

و هذه صورته (شکل ۱۹۲)

پس هرگاه $ا$ را که معلوم است $ب$ و $گ$ را که معلوم است و $ا$ را که

معلوم است $ط$ و $ا$ را فرض کردم و نسبت $ا$ بطرف $ب$ و بطرف $گ$

مثال نسبت $ل$ بطرف $و$ بطرف $ر$ که معلوم است فرض نمودم علی التناظر پس :

$ب :: ل : و$ است درینصورت $ب \times و = ل \times ب$ بلکه $ب \times و = ل \times ب$ و همچنین

$گ :: ط : ا$ گردید و چون بموجب بیان مذکور $(ا \times ب) \times د = (ب \times گ) \times د$

$ا \times ب = ب \times گ$ است پس $ا \times ب = ب \times گ$ و $ا \times ب = ب \times گ$

$ا \times ب = ب \times گ$ بلکه $ا \times ب = ب \times گ$ و $ا \times ب = ب \times گ$

$ا \times ب = ب \times گ$ بلکه $ا \times ب = ب \times گ$ و $ا \times ب = ب \times گ$

سؤال سی و سوم اگر مقدار ضلعین از مثلثی معلوم باشد و مقدار خط از رأس المثلث خارج شده

و قاسم قاعده عالی نسبت معلومه است نیز معلوم است می خواهیم که مقدار قاعده و مقدار قسمین

آن بدانیم : جواب در مثلث $ا ب گ$ ضلع $ا$ را $ب$ و ضلع $گ$ را $ط$ و خط $ب$ را

که قاسم قاعده است $س$ فرض کردم و $ا$ را که قسیمی از قاعده است و نسبت $ا$

الی $ب$ را $ق$ الی $د$ فرض کردم و ازیں سبب بقاعده اربعه متناسبه $ب : ق =$

ح وضع اب اعني مجهول را فرض کردم و بي خواه اء را به سبب مساوات بينهما و
 تعبير نمودم چون بسوجب بيان متقدمه سؤال سي و دوم هرگاه $ك$ را قاعده فرض كنم پس
 $(ا ك) \times ب + (ا ب) \times ك = ك \times ب + ك \times ب + ك \times ب + ك \times ب$ (ا) بلكه $د$
 $\times ع + م \times د = ط \times ع + ح \times د$ و همچنين اگر ضلع $ا ك$ را قاعده فرض نمايم
 پس $(ك ب) \times ا ي + (ا ب) \times ك ي = ا ي \times ك ي + ا ي \times ك ي + ا ي \times ك ي + ا ي \times ك ي$
 (ب ي) بلكه $ح \times م + م \times م = م \times م + م \times م$ و هرگاه معادله اولی مضروب
 في $د$ را از معادله ثاني مضروب في $ح$ ساقط نمودم $ح \times م - م \times ح = ط \times م - م \times ط$
 $= م \times ح - ط \times ح$ گردید بلكه $ح \times م - م \times ح = ط \times م - م \times ط$
 $= م \times ح - ط \times ح$ بلكه $م = ط$
 و هذه صورة (شكل ۱۹۴)

سؤال سي و پنجم اگر جميع اضلاع شكل منحرف مثل $ا ب ك$ معلوم باشد
 و ممكن است كه دایره حول شكل مذکور کشیده شود پس میخواهم كه فطر دایره بدانم و
 جواب نظر $ا ك$ را وصل كنم و بر ضلع $ب ك$ عمود $ا ي$ و بر ضلع $ا م$ عمود
 $ك ف$ خارج كنم و ضلع $ا ب$ را $م$ و $ب ك$ را $س$ و $ك ف$ را $ط$ و $ا م$ را
 $ع$ را و $ب ي$ را $م$ فرض نمايم پس زاویه $ك م ف =$ زاویه $ب$ خواهد بود
 چرا كه به شكل ۲۱ من مقاله ثالثة اصول ثابت است كه زاويتين متقابلين هر دو اربعه
 اضلاع كه در دایره واقع شود معادل قائمتين می باشد پس مجموع دو زاویه $ب$ و $م$
 معادل قائمتين است و همچنين مجموع دو زاویه $ك م ف$ و $ك س ا$ معادل
 قائمتين است به شكل ۱۳ من اصول اولی و ازین سبب مثلثين $ا ب ي$ و $ك م ف$
 متشابهين اند پس نسبت $ا ب$ اعني $م$ بطرف $ب ي$ اعني $م$ مثل نسبت $ك م$
 اعني $ط$ بطرف $م ف$ اعني $ط$ و چون مثلث $ا ب ك$ حاد الزوايا است

لهذا (اب) + (ك) - (ب) = ب ك × ب ي = (اك) به شكل ۱۳ من
ثانيه اصول و همچنين چون مثلث ا ب ك منقرج الزاويه است پس (ا) +
(ك) = (ب) + (ا) × ب ف = (اك) بشكل ۱۲ من ثانيه اصول از بين سبب (اب)
(ك) + (ب) - (ب) = ب ك × ب ي = (ا) + (ك) + (ا) × ب ف = (اك)
م + م - م = م = م + م + م × م ط م = م - م - م + م = م م م + م ط م

$$= \left(\frac{م ط م}{م} + م \right) \times م \text{ بلکه م } = \frac{م + م - م - م ط م}{م + م} \text{ و درگاه مقدار ب ي يعنى}$$

م معلوم شد چون (اي) = م - م است پس ضروريه مقدار اي نيز معلوم خواهد شد
و همچنين چون (اك) = م + م - م است پس مقدار اك نيز معلوم خواهد
گردد و چون در م مثلث كه في الدائره باشد مسطح عمود في نظردائره مساوي مسطح
الصالحين مي باشد كه ثابت في الاصول و مثلث اك ب در دائره مطلوبه واقع شده و
اي عمود است پس نسبت اي يعنى عمود بطرف اك مثل نسبت اب بطرف
نظردائره باشد بلكه هر سه مسطح الصالحين يعنى اك ب اب و اي يعنى عمود قسمت
كند خارج مقدار نظردائره مطلوبه خواهد بود تاثير و در صورت (شكل ۱۹۵)

سوال سي و ششم اگر چه معضل شاع شكل منحرف است از بين متقابلين منفرجه اند مثل
اب ك م مع مساحت آن معلوم باشد پس بخوانم كند مقدار نظردائره اعظم آن بدانم تاكه شكل
منحرف مذكور معين شده جواب نظرين الزاويين الحادين را مثل اك و عمود كردم
و برضلع ا م عمود كني و برضلع اب عمود كني تا كم نمودم پس لا محاله
زاويه م و زاويه ب متساويين منفرجهين اند پس در د و عمود خارج مثلث واقع خواهند شد
پس ا م معلوم را ب و م معلوم را م و ب معلوم را ط و م معلوم را
ع و عكس يعنى مساحت را (ر) به اندازه اي يعنى قدر واقع مابين زاويه م و موقع العمود را
م و ب ف يعنى قدر واقع مابين زاويه ب و موقع العمود را م فرض كردم و در صورت

۳ + سه + م = (ا ک) و همچنین ط + ع + ۲ = (ا ک) است بشکل دوازدهم
مقاله ثانیه اصول بلکه م + سه + م = ط + ع + ۲ و شد بلکه ۳۲ م - ۲ = ط + ع
- م - سه و (ک ی) = سه - م است بشکل العروس و (ک ف) = ط - ۲ است

$$\text{و مساحت مثلث ا ب ک} = \frac{ک ی \times م}{۲} = م \left[\frac{سه - م}{۲} \right] \text{ و مساحت مثلث ا ب ک} =$$

$$\frac{ع \times ک ف}{۲} = ع \left[\frac{ط - ۲}{۲} \right] \text{ و مجموع مساحتین مساوی شکل منحرف است پس}$$

$$م \left[\frac{سه - م}{۲} + ع \left[\frac{ط - ۲}{۲} \right] \right] = ۲ (۲ = ۲) \text{ گردید و هرگاه } ط + ع - م - سه = ۲ \text{ فرض کنیم چرا که آن همه}$$

معلوم اند پس م - ع = ۲ شد و هرگاه این را مربع نمایم م - م = ۲ م - ع + ع = ۲ = ۲

شد و هرگاه م \left[\frac{سه - م}{۲} + ع \left[\frac{ط - ۲}{۲} \right] \right] = ۲ (راه ربع نمایم م \times سه - م + م + ع - ط = ۲

$$+ ۳۲ ع \times \left[\frac{سه - م}{۲} \right] \times \left[\frac{ط - ۲}{۲} \right] = ۴ ز و هرگاه هر دو مربع را جمع نمودم م + سه + ع + ط + ۳۲ ع$$

$$\times \left[\frac{سه - م}{۲} \right] \times \left[\frac{ط - ۲}{۲} \right] = ۳۲ م - ۲ = ۴ ز + ۲ شد و هرگاه این را بر ۳۲ ع قسمت$$

$$\text{نمودم } \frac{م + سه + ع + ط}{۳۲} + \left[\frac{سه - م}{۲} \right] \times \left[\frac{ط - ۲}{۲} \right] = \frac{۴ ز + ۲}{۳۲} \text{ بلکه } \left[\frac{سه - م}{۲} \right] \times \left[\frac{ط - ۲}{۲} \right]$$

$$= \frac{۴ ز + ۲}{۳۲} - \frac{م + سه + ع + ط}{۳۲} + \text{مرد و هرگاه } \frac{۴ ز + ۲}{۳۲} - \frac{م + سه + ع + ط}{۳۲} \text{ را بسبب معلومات}$$

$$= ح فرض کنیم پس \left[\frac{سه - م}{۲} \right] \times \left[\frac{ط - ۲}{۲} \right] = ح + م زد شد و بحسب الترتیب (سه - م) \times$$

$$(ط - ۲) = ح + م زد + ح م زد بلکه سه ط - سه د - م ط + م د = ح + م د + ح م د$$

$$\text{بلکه سه ط - سه د - م ط + م د = ح + ح م د بلکه چون م - ع = ۲ بود بلکه}$$

$$م = م + ۲ = ع د بلکه م = \frac{ع + ۲}{۲} \text{ و هرگاه مقدار م را در معادله مذکور تبدیل}$$

$$\text{نمودم سه ط - سه د - م ط} = \left(\frac{ع + ۲}{۲} \right) \times ط = ح + ح م د \times \frac{ع + ۲}{۲} \text{ بلکه سه ط - سه د}$$

(۶۲۹) خزانة العام باب ۹ مطلب ۱۸

$$- \frac{ط^۲}{م} \times \frac{(ع^۲ + د^۲)}{م} = \frac{ط^۲}{م} \times ح^۲ + ح^۲ \times د^۲ - \frac{(ع^۲ + د^۲)}{م} \text{ بلکه سر ط} - \text{سر د} -$$

$$\frac{ط^۲}{م} - \frac{ط^۲}{م} \times \frac{ع^۲}{م} - \frac{ط^۲}{م} \times \frac{د^۲}{م} = \frac{ط^۲}{م} \times ح^۲ + \frac{ط^۲}{م} \times د^۲ + ح^۲ \times د^۲ \text{ بلکه سر ط} - \text{سر د} -$$

$$- ح^۲ = \text{سر د} + \frac{ط^۲}{م} \times \frac{ع^۲}{م} + \frac{ط^۲}{م} \times \frac{د^۲}{م} + \frac{ط^۲}{م} \times ح^۲ + \frac{ط^۲}{م} \times د^۲ + \frac{ط^۲}{م} \times ح^۲ + \frac{ط^۲}{م} \times د^۲$$

$$\left(\frac{ع^۲}{م} + \frac{د^۲}{م} \right) \times د^۲ + \left(\frac{ع^۲}{م} + \frac{د^۲}{م} \right) \times ح^۲ - \frac{ط^۲}{م} = \text{ح را ف فرض كنم}$$

$$\text{و سر} + \frac{ط^۲}{م} + \frac{ع^۲}{م} = \text{را} = \text{ل و} \frac{ط^۲}{م} + \frac{ع^۲}{م} \text{ را} = \text{و} \text{ فرض ندانيم چرا كه همه}$$

$$\text{رقوم معلوم اند پس ل و} = \text{و} = \text{ف بلکه د} + \frac{و}{ل} + \frac{و}{ل} = \frac{و}{ل} + \frac{و}{ل} \text{ بلکه و} +$$

$$\frac{و}{ل} = \left[\frac{و}{ل} + \frac{و}{ل} \right] \text{ بلکه د} = \left[\frac{و}{ل} + \frac{و}{ل} - \frac{و}{ل} \right] \text{ و هرگاه مقدار و معلوم شد}$$

چون ط، ع، د، ح = (ا ك) است پس ضرورتاً مقدار ا ك معلوم خواهد شد
 بلکه مقدار ه و ك ي و ك ف نیز معلوم خواهد گردید و هو المطلوب
 و هذا صوريه (شكل ۱۹۶)



باب دهم در قواعد فن سیاق و دران چند مطلب است
مطلب اول در تعریف فن سیاق و صور ارقام و کیفیت آن

بدانکه فن سیاق عبارت است از حساب معاملات که متصدیان اهل اسلام بوضع خاص آنرا در دفاتر حکام ثبت می نمایند و گویند اول اخذ از این فن از جناب ولایت مآب امیرالمومنین علی بن ابی طالب است علیه السلام و سیاق در لغت بمعنی بریک روش راندن است باید دانست که چون در هر امر ابتدا بنام خداوند تعالی و سبحانه واجب است لهذا بر پیشانی افراد اول دفاتر اکثر متصدیان (۱) نویسند ادلالته علی وحدۃ الله سبحانه و بعضی لفظ هونگارند که کنایه از ذات باری است بلکه بر پیشانی هر مکتوب همچنین نوشتن معمول است و برای اعداد صحاح غیر الواحد و الاثنین صورتی خاص از اسمای اعداد عربیه استنباط نموده اند لهذا این ارقام را ارقام عربیه گویند و برای واحد و اثنین لفظ یک و دو مرقوم میسازند الا در رویه که دران برای واحد لفظ عدد و برای اثنین لفظ عددان وضع کرده اند و کسور صحاح را در اکثر اجناس بر قوم هندیه نویسند و عوام متصدیان آنرا هندسه میگویند و این خطاء محض است و چون مخرج کسور هر مقامی را متعین ساخته اند چنانچه در مطلب نهم باب المساحت در فصلی علیحدّه مذکور گردیده لهذا مخرج را ترک میکنند و صور ارقام صحاح ازین جدول واضح شود و بعد از ارقام صحاح اسم اشیا را که آن ارقام مفید اعداد او است می نویسند مثل اشرفی و ذرعه و تها و غیره الا در عشرات اعداد بعضی اشیا نشانی خاص می نهند چنانچه بیان آن بیاید انشاء الله تعالی

رقم هندیہ	اسماء الأعداد	ارقام سیاق	رقم هندیہ	اسماء الأعداد	ارقام سیاق
۱۱	اخذ عشر	شرح ایضا	۱	واحد	بک
۱۲	الثنا عشر	شرح ایضا	۲	اثنین	دو
۱۳	ثلاثة عشر	شرح ایضا	۳	ثلاثة	تین
۱۴	اربعة عشر	شرح ایضا	۴	اربعة	چار
۱۵	خمسة عشر	شرح ایضا	۵	خمسة	پانچ
۱۶	ستة عشر	شرح ایضا	۶	سنة	شش
۱۷	سبعة عشر	شرح ایضا	۷	سبعة	ہفت
۱۸	ثمانية عشر	شرح ایضا	۸	ثمانية	ہشت
۱۹	تسعة عشر	شرح ایضا	۹	تسعة	نہ
۲۰	عشرون	شرح ایضا	۱۰	عشرون	دہ
۳۰	ثلاثون	شرح ایضا			
۴۰	اربعون	شرح ایضا			
۵۰	خمسون	شرح ایضا			
۶۰	ستون	شرح ایضا			
۷۰	سبعون	شرح ایضا			
۸۰	ثمانون	شرح ایضا			
۹۰	تسعون	شرح ایضا			

و از عشرات الف بطور عشرات اعداد نویسند و نشان هزار بران گذارند چنانچه ده هزار بدینصورت ع و یازده هزار بدینصورت لع و دوازده هزار بدینصورت لع و بیست و چهار هزار بدینصورت سع و هكذا و اگر با الف و مأت و عشرات و احاد هم باشد مأت و عشرات و احاد را فوق الف نویسند * مثلا دو هزار و چهار صد و بیست و پنج بدینصورت اعلمع و هكذا تا نود و نه هزار و بعد از ان چون اهل هند مائة الف را لاکهه میگویند لهذا اهل دفاتر

اسلام آنرا لک می نویسند و اگر یک لک صرف باشد در هر اشیا اسماء اشیا بعد از آن نویسند مثل
 یک لک رویه و یک لک اشرفی و یک لک یگه و غیر آن و اگر الوف و مات و احاد و عشرات
 هم باشد پس یک لک را فوق و الوف و غیره را تحت آن نگارند و نشان هر اشیا مثل بیان صدور
 گذارد و همچنین مافوق لک اسمی مراتب عددیه هندی را می نویسند مثل کرو وارب
 و کپوب و در رویه کسور اول را که آنه است بر قوم هندیه نویسند و در یسار آن نشانی می نهند
 بدینصورت - مثل یک آنه ۱ و دو آنه ۲ و چون آنه را چهار قسم سازند و هر قسم را پائی گویند اعنی
 ربع آنه بدینصورت نویسند - و برای نصف آنه نقطه در یسار آنه گذارند مثل یک و نیم آنه
 ۱ - و در ربع آنه را بدینصورت - و بعضی آنه را بیست حصه کنند و در حصه را گنده گویند
 و آنرا بعد بر قوم آنه بر قوم هندیه نوشته لفظ گنده نگارند و هر گنده را چهار حصه نموده در حصه را
 کوتی گویند و همچنان بر قوم هندیه نگارند و در فلوس را شکه و در فلوس را بیست و پنجم دام
 مکرر کرده بدینصورت نویسند ۲۵ دام و نیز شانزدهم فلوس را ادهی گویند و بدینصورت
 نگارند ۱۰۱ دام و نیم فلوس را د مزی خوانند و بدینصورت نویسند ۲۳ دام و نصف فلوس را
 ادهه گویند و بدینصورت نگارند ۱۰۱۲ دام و ربع را چهارم گویند و بدینصورت ۱۰۱ دام و هکذا
 جمع کسور و تا شکه بیست صورت بحساب فی شکه ۵۰ دام می نویسند و در اوزان چهل آثار
 که من شایع جهانی است پس هر چه کمتر از چهل آثار باشد آنرا بر قوم هندیه نوشته در یسار
 آن لفظ آثار می نهند مثل دو آثار بدینصورت ۲ آثار و غیره و هر آثار را شانزده حصه نموده
 در حصه را چهلانک خوانند و بدینصورت نویسند آثار و نصف چهلانک بدینصورت -
 و در چهلانک بدینصورت ۴ آثار و ربع آثار بدینصورت - آثار و نیم آثار را بدینصورت
 ۰ آثار و همچنین در اراضی لفظ ذره خواه یگه می نگارند و حصه شانزدهم را گره و حصه
 بیست و چهارم طسره خوانند و حصه بیستم یگه را بسوا گویند و هکذا و کسور را بر قوم هندیه
 و کسور کسور را اگر ربع است - و اگر نصف است ۰ نویسند و زیاده را بر قوم هندیه گذاشته
 اسم کسور بر آن می نویسند *

مطلب دوم در بیان سال و ماه و روز و در آن چند بیان است

بیان اول در حقیقت سال و ماه و روز

باید دانست که چون همه از اجرام سماوی ظاهر تر افتاب و ماه تابانند لهذا دوره سال را برگردش شمس نهاده اند که مدار کار و بار جهانیان بر فصول است و فصول از گردش شمس حاصل می شود پس مدت دور شمس از یک نقطه منطقه البروج که مدار شمس است و آنرا در هندی لگن متدل و در انگریزی زاویه گویند تا معاودت او بهمان نقطه یک سال شمسی حقیقی اعتبار کرده اند و نیز منطقه البروج را دوازده حصه متساوی فرض کرده مدت سیر شمس دور هر حصه را شهر و ماه شمسی حقیقی خوانند و ازین سبب سال شمسی منقسم بدوازده ماه میگردد و همچنین مدت دور قمر را از وضع معین نسبت شمس تا معاودت او بهمان وضع یکماه قمری قرار داده اند مثل مابین هلالین خواه مابین بدرین خواه مابین محاقین و غیر ذلک و چون دوازده دور قمری قریب بیک دور شمسی میشود لهذا دوازده ماه قمری را یک سال قمری می شمارند و این سال و ماه قمری نیز حقیقی باشد و چون بسبب اختلاف حرکات نیرین مذکورین ضبط ایام شهر ممکن نیست لهذا عقلای اکثر دایام شهر هر یکی از شمسی و قمری را تخمینا مختلف مقرر نموده اند و آنرا شهر و سال اصطلاحی گویند و برای مطابقت سال و ماه حقیقی یک روز خواه زیاده از آن بحسب حیات در سالهای معین برنامه های معین از شمسی و قمری می افزایند و آنرا یوم کبیسه گویند و آن شهر و سال را شهر و سال کبیسه خوانند و کبیسه در لغت معنی کم آمد سال است پس هر یکی از سال شمسی و سال قمری و ماه شمسی و ماه قمری منقسم بدو قسم شد یکی حقیقی دوم اصطلاحی که مجموع هشت اقسام باشد و بیان در یک در محل خودش کرده شود انشاء الله تعالی و شبانروز نیز بدو نوع است یکی حقیقی و دوم وسطی و شبانروز حقیقی نزد منجمان اهل فارس و مغرب و فرنک از نیم روز تا نیم روز دیگر است و نزد منجمان خطا و ایغور از نصف شب تا نصف دیگر و نزد اهل عرب و اهل شرع از غروب شمس که اول شب است تا غروب دیگر و نزد اهل هند از طلوع شمس که اول روز است تا طلوع دیگر و شبانروز وسطی مقدار یکدور فلک اعظم است که آنرا حرکت یوم بلیله گویند مع حرکت وسطی شمس و آن از روی رصد بالغ بیگی نقطه حیط لر صبح خامسه است

اگر یکدور را شصت فرض کنند و روز نزد منجمان اهل فارس و روم و هند از طلوع مرکز شمس است تا غروب او و نزد اهل شرع از طلوع صبح صادق است تا غروب تمام جرم شمس و چون انتهای روز ابتدای شب و انتهای شب ابتدای روز پس برین منوال حال شب نیز قیاس باید کرد و منجمان اهل فارس و مغرب و روم و ترک و هند هر یک از شبانروز خفیه و وسطی را بیست و چهار قسم کنند و آنرا ساعات مستویه و معتدله گویند و نیز از هر یک از شب و روز را بدوازده قسم مساوی کنند و ساعات معوجه و زمانی خوانند و منجمان خطایا بغیر و ترک شبانروز را بدوازده قسم مساوی کنند و آنرا جاغ گویند و برای آن دوازده نام مقرر کرده اند و اسامی آن از حد دل معلوم شود و هر جاغی را بیست و سه قسم کنند و آنرا گهسته گویند و نیز دوازده سال را یک دور قرار داده اند و نام هر سال با سدهای جاغ مقرر ساخته چنانچه منجمان در تقویم آنرا مینویسند و عوام آنرا سوار می نوروز نویسد و سال را ثیل گویند چنانچه درین مآثور و در همین باب شاهی نشان ثیل و او د ثیل و غیر این نوشته میشود و نیز شبانروز را بدوازده قسم قسمت کنند و هر قسم را فنک گویند *

اسامی جاغها

ختا	ایغور	تبری	افریسی مطابق تبری
کوه	کسام	مناچقان	موش
چای	اوی	اوت	بقر
بسم	پارس	پارس	پادشاهت
اوت	اسطغان	اسطغان	خدمگوش
چین	توی	توی	تپهات
صخر	امدان	امدان	میان
نار	پوان	پوانت	اسب
دک	قمی	قمی	گوسپد
شیر	توی	چای	پروند
وان	واندن	فشتان	میرغ
ساق	پست	پست	سگ
چای	توخور	توخور	خدمگوش

و باید دانست که اهل هند و فرنگ هفت روز را منسوب بکواکب سبعة مباره می نمایند
و آنرا هفته میگویند و نام هر روز را بنام کواکب منسوب الیه موسوم میسازند و اول هفته
نزد آنها روز یک شنبه است که منسوب بشمس است لعلو شانه و اهل عرب ایام هفته را
معین می کنند لیکن منسوب بکواکب نمیسازند و گویند که اینز تعالین جمیع مخلوقات را
از ابتدای یک شنبه تا روز جمعه بیافرید و روز شنبه استراحت نمود لهذا یک شنبه را بوم الاحد
و دوشنبه را بوم الاثنين و سه شنبه را بوم الثلاثاء و چهارشنبه را بوم الاربعاء و پنجشنبه را بوم
الخمیس خوانند و چون پیدایش جمیع مخلوقات بر روز جمعه تمام شد آنرا بوم الجمعة
خوانند و شنبه را بوم السبت گویند چه سبت بمعنی آسایش است و این بدوجب معتقدیهود
است پس اول هفته نزد آنها روز یکشنبه باشد و نزد اهل اسلام اگر چه ابتدای آفرینش
از روز یک شنبه بدوجب حدیث ثابت میشود و ترجمه حدیث اینست که خالق کن فیکون
روز یک شنبه و دوشنبه زمین را آفرید و جبال معدن را و روز سه شنبه مخلوق گردانید و روز
چهارشنبه امصار و انهار و اموات را پدید آورد و در روز پنجشنبه ناسه ساعت روز جمعه
ساعات و ملائکه را خلق کرد انبیی و هم برین دال است کلام الهی خلقنا السموات
والارض و ما بینهما فی سة ايام ثم انشئ علی العرش اگر چه تم انشئ علی العرش دلیل بر بودن
روز شنبه است برای مطابقت حدیث لیکن روز شنبه را بوم استراحت گفتن ازین حدیث
ثابت نمیشود چه ظاهر است که اینز سبت از استراحت و غیر استراحت منزه است نه الهی
مذاهب اول هفته نزد اهل اسلام روز شنبه است و نزد اهل فارس و در زمان قدیم ایام هفته
معین نیست چنانکه فارسیان یکماه را سی روز قرار دادند برای هر روز نامی خاص معین
کرده اند چنانچه بیان آن بیاید انشاء الله تعالین چنانچه در زیج النجفی و نهایت الا دراک
مذرج است و ازین سبب معلوم میشود که شنبه و یکشنبه و غیره نامیهائی هستند که از مستطیبات
مناخربین اهل فارس است که مطابقت اهل عرب منور ساخته اند چنانچه روز جمعه برین
معنی دال است که حرب عین مخصوص کلام عرب است و نام ایام هفته و نام کواکب
سبعة مباره که در هند و فرنگ و فارس و عرب مشهور است درین جدول ثبت اند *

نام کواکب هندی	نام کواکب انگریزی	نام کواکب فارسی	نام ایام هندی	نام ایام سبعة	نام ایام سبعة فارسی	نام ایام سبعة انگریزی	نام انقلاب کواکب
روسی وایت	من	شمس	ایک وار	یوم الاحد	یکشنبه	سن دی	خسرو فلک
سرم جفتم	مرون	قمر	سرم وار	یوم الاثنين	دوشنبه	مرون دی	مشیر و قاصد فلک
منگل	مارس	مریخ	منگل	یوم الثلاثاء	سه شنبه	تیس دی	جلاه فلک و کوتوال فلک و نحس اصغر
بدھ	مرکری	عطارد	بدھ	یوم الاربعاء	چارشنبه	وڈنس دی	دبیر فلک و مہذس فلک و اختر دانش و صاحب جوا و سعد اصغر
پرویت	جپی	مشتری	پرویت و جمعرات	یوم الخمیس	پنجشنبه	تیرس دی	قاضی فلک و اختر دانش و سعد اکبر
شکر	ونوس	زہرہ	شکر	یوم الجمعة	جمعہ	فرائی دی	ابلی و مطرب فلک طیب انقلاب و سعد اکبر
سنبھر	ساترن	زحل	سنبھر	یوم السبت	شنبہ	ستر دی	شجنہ فلک و باسبان فلک و ہندوی چرخ و نحس اکبر

بیان دوم در سال هجری باید دانست که مبدء این تاریخ غرة محرم آن سال بوده که محمد صلی الله علیه و سلم از مکہ بمدينہ ہجرت فرمود و آن روز پنجشنبه بود و اہل شرع ماہ ہای این تاریخ را از رویت ہلال تاریخ اعتبار کنند و آن از سی روز زیادہ و از بیست و نہ کم نمی باشد و تا چہ ماہ متوالی سی سی روز میتواند شد زیادہ نی و سہ ماہ متوالی بیست و نہ روز میتواند شد زیادہ نی و دو ماہ را سال اعتبار کنند پس سال و ماہ ایشان قمری حنبلی بود و منجمان اہل اسلام محرم را سی روز و صفر را بیست و نہ روز و همچنین یک ماہ را سی روز و دوم را بیست و نہ روز علی الترتیب حساب می کنند پس ماہ ذی حجہ بیست و نہ روز باشد و ازین سبب مقدار سال سہ صد و پنجاہ و چہار روز می شود و چون از روی سال قمری حنبلی کسی افتد لہذا در ہر سی سال باز دہ روز یا کم کیسہ قمری می افزایند و ماہ ذی حجہ را در سالہای دوم و پنجم و ہفتم و دہم و سیزدہم و پانزدہم و ہجدهم و بیست و یکم و بیست و چہارم و بیست و ششم و بیست و نہم سی روز اعتبار می کنند و برای تعیین روز اول سال فاعلہ منور کردہ اند اعنی اگر بخوانند غرة محرم از سالہای ہجری را بدانند کہ کدام روز از روزہای سبعة خواہد بود چون ظاہر است کہ سالہائیکہ بران یوم کیسہ افزودہ شدہ

قط

سالهای نامه گردیده و سالهایی که ایران یوم کیسه افزون نگردد سالهای ناقصه اند و چون سالهای هجری نزد اهل شریع از روی رویت و سال نامه است لهذا سالهای هجری را از دو صد و ده طرح کنند که باقی دو صد و ده خواهد کمتر از آن بماند پس آن باقی را برسی قسمت نمایند و خارج قسمت را در بیستم ضرب کرده محفوظ نگاه دارند و آنچه از قسمت باقی مانده باشد در آن سالهای کیسه و غیر کیسه را بتریق کنند به موجب بیان صدر * مثلا اگر بیست و هشت باقی ماند پس ده سال کیسه و هجده سال غیر کیسه است و اگر ده باقی ماند پس چهار سال کیسه و شش سال غیر کیسه و بعد از آن عدد سالهای کیسه را در بیست و هشت سالهای غیر کیسه را در چهار ضرب کرده بر محفوظ ببنویسند و مجموع را هفت هفت طرح کنند که عدد باقی روز اول سال است و آنرا مدخل سال گویند * مثلا اگر بعد طرح یک باقی ماند روز شنبه قمره محرم خواهد بود و اگر دو باقی ماند یک شنبه قمره محرم است و همچنین اگر نخواهد که روز اول در ماه را از آن سال بدانند پس ازین جدول استخراج نمایند هر روز یک معادنی روز اول سال و معادنی ماه مطلوبه باشد مدخل آن ماه خواهد بود و نیز برای سهولت جدول مدخل سال بنویسند اند که سالهای هجری را بر دو صد و ده قسمت کنند و باقی را از معادلات احاد و عشرات ملاحظه نمایند که مدخل سال معلوم شود

جدول مدخل ماههای ناقصه

محرم	شعبان	مهر	کلب	شبهان	بهمن	شهریور	چهر
شبهان	کلب	شبهان	بهمن	شهریور	چهر	شبهان	کلب
کلب	شبهان	بهمن	شهریور	چهر	شبهان	کلب	شبهان
شهریور	چهر	شبهان	کلب	شبهان	کلب	شهریور	چهر
چهر	شبهان	کلب	شبهان	کلب	شهریور	چهر	شبهان
شبهان	کلب	شهریور	چهر	شبهان	کلب	شهریور	چهر
کلب	شهریور	چهر	شبهان	کلب	شهریور	چهر	شبهان
شهریور	چهر	شبهان	کلب	شهریور	چهر	شبهان	کلب
چهر	شبهان	کلب	شهریور	چهر	شبهان	کلب	شهریور
شبهان	کلب	شهریور	چهر	شبهان	کلب	شهریور	چهر
کلب	شهریور	چهر	شبهان	کلب	شهریور	چهر	شبهان
شهریور	چهر	شبهان	کلب	شهریور	چهر	شبهان	کلب
چهر	شبهان	کلب	شهریور	چهر	شبهان	کلب	شهریور
شبهان	کلب	شهریور	چهر	شبهان	کلب	شهریور	چهر

خود مدخل سالهای ناصیه هجری

	ن	ل	س	ص	تک	قن ۱۵۰	قف ۱۸۰
۱	پنجشنبه	سه شنبه	یکشنبه	جمعه	چهارشنبه	دوشنبه	شنبه
۲	درشابه	شنبه	پنجشنبه	سه شنبه	یکشنبه	جمعه	چهارشنبه
۳	شنبه	پنجشنبه	سه شنبه	یکشنبه	جمعه	چهارشنبه	دوشنبه
۴	چهارشنبه	دوشنبه	شنبه	پنجشنبه	سه شنبه	یکشنبه	جمعه
۵	یکشنبه	جمعه	چهارشنبه	دوشنبه	شنبه	پنجشنبه	سه شنبه
۶	جمعہ	چهارشنبه	دوشنبه	شنبه	پنجشنبه	سه شنبه	یکشنبه
۷	سه شنبه	یکشنبه	جمعه	چهارشنبه	دوشنبه	شنبه	پنجشنبه
۸	یکشنبه	جمعہ	چهارشنبه	دوشنبه	شنبه	پنجشنبه	سه شنبه
۹	دوشنبه	سه شنبه	یکشنبه	جمعه	چهارشنبه	دوشنبه	شنبه
۱۰	سه شنبه	چهارشنبه	پنجشنبه	سه شنبه	یکشنبه	جمعه	چهارشنبه
۱۱	چهارشنبه	پنجشنبه	سه شنبه	یکشنبه	جمعه	چهارشنبه	دوشنبه
۱۲	پنجشنبه	دوشنبه	شنبه	پنجشنبه	سه شنبه	یکشنبه	جمعه
۱۳	شنبه	جمعه	چهارشنبه	دوشنبه	شنبه	پنجشنبه	سه شنبه
۱۴	یکشنبه	جمعه	چهارشنبه	دوشنبه	شنبه	پنجشنبه	سه شنبه
۱۵	دوشنبه	یکشنبه	جمعه	چهارشنبه	دوشنبه	شنبه	پنجشنبه
۱۶	سه شنبه	جمعه	چهارشنبه	دوشنبه	شنبه	پنجشنبه	سه شنبه
۱۷	چهارشنبه	سه شنبه	یکشنبه	جمعه	چهارشنبه	دوشنبه	شنبه
۱۸	پنجشنبه	چهارشنبه	پنجشنبه	سه شنبه	یکشنبه	جمعه	چهارشنبه
۱۹	شنبه	پنجشنبه	سه شنبه	یکشنبه	جمعه	چهارشنبه	دوشنبه
۲۰	یکشنبه	دوشنبه	شنبه	پنجشنبه	سه شنبه	یکشنبه	جمعه
۲۱	دوشنبه	جمعه	چهارشنبه	دوشنبه	شنبه	پنجشنبه	سه شنبه
۲۲	سه شنبه	چهارشنبه	دوشنبه	شنبه	پنجشنبه	سه شنبه	یکشنبه
۲۳	چهارشنبه	یکشنبه	جمعه	چهارشنبه	دوشنبه	شنبه	پنجشنبه
۲۴	پنجشنبه	دوشنبه	شنبه	پنجشنبه	سه شنبه	یکشنبه	جمعه
۲۵	شنبه	سه شنبه	یکشنبه	جمعه	چهارشنبه	دوشنبه	شنبه
۲۶	یکشنبه	چهارشنبه	دوشنبه	شنبه	پنجشنبه	سه شنبه	یکشنبه
۲۷	دوشنبه	پنجشنبه	سه شنبه	یکشنبه	جمعه	چهارشنبه	دوشنبه
۲۸	سه شنبه	چهارشنبه	دوشنبه	شنبه	پنجشنبه	سه شنبه	یکشنبه
۲۹	چهارشنبه	دوشنبه	شنبه	پنجشنبه	سه شنبه	یکشنبه	جمعه
۳۰	پنجشنبه	چهارشنبه	دوشنبه	شنبه	پنجشنبه	سه شنبه	یکشنبه

بدانکه روز اول سال و ماه در اینجا حساب متجانس مراد است و از روی رویت اگر یک روز کم و بیش شود اعتبار ندارد و همچنین اگر خواهند عدد ایام سالهای هجری تا تاریخ از ماه معین بدانند که چند است پس عدد سالهای تا ماه هجری را در سه صد و پنجاه و چهار ضرب کنند که عدد ایام سال ناقصه هجری است و بعد از آن عدد سالهای تا ماه را بر سه قسمت نموده خارج را در بازده ضرب سازند که عدد ایام کیسه است و حاصلین را جمع سازند و آنچه از روی قسمت باقی مانده باشد در آن ملاحظه کنند که چند سال کیسه است پس عدد کبابس بر آن مجموع بیفزایند که عدد ایام سالهای تا ماه هجری حاصل شود و بعد از آن عدد ماههای که از محرم تا تاریخ معین مطلوبه بوده باشد بگیرند بشرطیکه نود منجمان است اعنی محرم سی روز و صفر بیست و نه روز و مکرر جمع سازند که عدد ایام هجری تا تاریخ معین حاصل شود و باید دانست که اعداد حاصله را هفت هفت طرح کنند و باقی را از روز پنجمین بشمارند اگر مطابق روز تاریخ مطلوبه باشد فهو المراد والا اگر یک روز یا دو روز کم و بیش واقع شود کم و بیش نمایند و نیز تاریخ مطلوبه باید که از روی مداخل سال و ماه درست باشد والا صحیح نموده عمل نمایند که آن تعاونها بسبب تفاوت رویت هلال است باید دانست که سه فصلی همان سال هجریست که محمد اکبر بادشاه در عهد خود برای درستی حساب دفاتر از ابتدای ماه آسن هندی متقرر نموده چرا که در هندی حساب معصولات بر وصول است و بدون آن مضطرب می شد پس از آن جهت یک سال فصلی موافق یک سال هندی شد و چون در سالهای هجری هندی بعد سه سال یکبار کیسه می شود که آنرا باید خوانند چنانچه بیان آن بیاید ان شاء الله تعالی لهذا در میان سال هجری و فصلی تفاوت شد و این تفاوت بحسب زیادت ماههای کیسه زیاده می شود و عدد سال هجری زیاده و عدد سال فصلی کم می گردد و سال هندی شش صد و چهل و نه سال و نیم ماه از سال فصلی بیشتر است پس هرگاه بر سال فصلی قدر تفاضل مذکور بیفزایند سال هندی حاصل شود و اگر از سال هندی بکافد سال فصلی حاصل شود *

بیان سوم در تاریخ شمسی و رومی بدانکه معنی تاریخ رومی روز و شب و ساعات سکندر و فیثاغورس بدوازده سال شمسی از هرة نشین الاول است و معنی سال شمسی نیز

روز دوشنبه بود منسوب بولادت حضرت عیسی علیه السلام از غره جنوری و سالهای
 و شهرهای این هردو تاریخ شمسی اصطلاحی اند چرا که سه صد و شصت و پنج روز و ربع
 روزی زیادت و نقصان سال می شمارند و شهرهای دوازده گانه هردو تاریخ در عدد ایام
 متساوی اند چنانچه در جدول شهرت ثبت افتاد و چون مجموع ایام سال این هردو تاریخ
 سه صد و شصت و پنج میشود لهذا در سال چهارم بعضی کسور ربع در تاریخ رومی بماء شباط
 و در عیسوی بماء فروری یک یوم کیسه می افزایند و باید دانست که اول سال عیسوی
 امی غره جنوری بیست و یکم کانون الاول سال کیسه بود پس از سال دوم تا سه سال
 تاریخ بیستم ماه مذکور غره جنوری شد بعد از آن تا چهار سال رومی تاریخ بیست و یکم
 کانون الاول غره جنوری میشود و باز تا چهار سال تاریخ بیستم ماه مذکور غره جنوری
 واقع میشود و پس از آن تا چهار سال تاریخ ۲۱ صوم میکند و ابتدای سال رومی از قریب
 راس میزان و ابتدای سال عیسوی از قریب راس الجدی است و نیز باید دانست
 که سال رومی قبل از سال عیسوی است سه صد و یازده هزار و هشتاد و یک یوم و از
 روی حساب ۱۱۳۱۷۲ یوم میشود و اگر میخواهند که مجموع ایام سالهای رومی
 حواء عیسوی تا تاریخ معین بدانند باید که سالهای گذشته را در سه صد و شصت و پنج
 ضرب کنند و ربع عدد سالهای گذشته را که صحیح باشد بر آن بینمایند که مجموع ایام سالهای
 گذشته باشد و بر آن ایام ماه گذشته مع تاریخ مطلوب زیاده کنند که مجموع ایام تا تاریخ
 مطلوب باشد و آنرا هفت هفت طرح کرده باقی را از روز دوشنبه بشمارند اگر مطابق روز
 تاریخ مطلوب بود فهو المراد والا یک روز بینمایند خواه بکافند تا عدد ایام درست شود و امثله
 این همه بابت انشاء الله تعالی *

پس از چهارم در تاریخ فارسی بدانکه مبدء این تاریخ روز سه شنبه سال جلوس یزد
 هر چند شهریار است و شهر را این تاریخ نیز شمسی اصطلاحی است چه سه صد و شصت
 و پنج روز و ربع سال میگیرند و ماههای رومی روز در اخبار بان پنج روز کیسه
 زیاده می کنند و آنرا خدشه مشرقه گویند و زمرد بهمن اردی بهشت شهریور
 قس

۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵
اسفند	اردیبهشت	خرداد	مرداد	دیماه	آذر	ایان	خور	ماه	تیر	کوس
۲۶	۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶
مهر	شروش	شمن	فروردین	بهرام	رام	باد	دیدین	دین	اراد	اشاد
۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	و نام خدایه مسخره این است						
اسمان	رامیاد	ماراسند	انیران	اهنود	اشنود	اسفند	۳	۲	۱	۰

دهشت همنویس و اگر بخوانند که مجموع ایام سالهای فارسی تا تاریخ معین بدانند پس عدد سالها را در سه صد و شصت و پنج ضرب کرده عدد ایام ماهها تا تاریخ معین بر آن بیفزایند که مجموع عدد ایام تا تاریخ مطلوب باشد و نیز از آن هفت هفت طرح کرده امتحان سازند و باقی را از روزه شنبه بشمارند *

بدان پنجم در تاریخ هندی که آنرا سنیت گویند و ابتدای آن از وقت جلوس راجه بگرمادیت روزه شنبه است و این سال شمسی اصطلاحی و ماههای این قمری اند از ابتدای یک بدر تا بدر دیگر اعتبار می کنند و آنرا برون ماسی گویند و نیز از یک محاق تا محاق دیگر گیرند و آنرا اماوس گویند و هر ماه را سی حصه کنند و هر حصه را نهمه گویند و هرگاه هر ماه را سی بوم اعتبار کنند ماه قمری اصطلاحی شود و در تفاوت هندی مدت سیر نور در هر حصه را نیت سازند و مجموع سیر سی حصه را شهر اعتبار کنند پس این ماههای قمری حقیقی باشد و باز برای مطابقت فصول بعدی شهر و کاهه بعدی و یک شهر بگماه کبیسه می آورند و لهذا سال ایشان شمسی اصطلاحی می شود و نیز باید دانست که اهل هند هر ماه را دو قسم کنند یکی از آخر محاق تا بدر و آنرا شوکل بگماه گویند و شوکل بمعنی روشن است و بگماه بمعنی حصه و نیز آنرا سودی گویند و دیگر از آخر بدر تا محاق و آنرا کرشن بگماه خوانند و کرشن بمعنی سیاه است و نیز بعدی می نامند و از ابتدای سنیت از روز اول شوکل بگماه ماه مانگه است لیکن در تفاوتیم و نزدیک عرف بسبب قریب نو روز از جهت سودی می گیرند و اگر نخواهد که ایام سالهای سنیت را تا تاریخ معین بدانند پس عدد سالهای ماضیه را در سه صد و شصت ضرب کرده بر حاصل ضرب عدد ایام ماهها از ابتدای مانگه سودی تا تاریخ مطلوبه بیفزایند

و مجموع را در ۷۹۶۶۶۸ که هفت لک و نود و شش هزار و شش صد و شصت و هشت که عدد
 سوم (مایم) خامسه است ضرب سازند و بر حاصل ضرب پنجاه و پنج کرو و پنجاه و دو لک و شصت
 هزار و چهار صد که بدین صورت ۵۵۵۲۱۰۴۰۰ که عدد (صت لظ) خامسه است بیفزایند
 و نیز هفتاد و هفت کرو و هفتاد و شش لک که بدین صورت ۷۷۷۶۰۰۰۰۰ و مخرج خامسه
 است قسمت کنند پس صحاح خارج قسمت ماه های کیسه باشد و آنرا در سی ضرب نموده
 حاصل را بر مجموع اول بیفزایند و محفوظ دارند و باز این محفوظ را د و دو لک و دو هزار و
 هشتاد و هفتاد و شش که بدین صورت ۲۰۲۷۸۶ و عدد (نوبط صو) رابع است ضرب کرده بر حاصل
 ضرب چهار و هفت لک و پانزده هزار و دو صد و هشتاد که بدین صورت ۴۷۱۵۲۸۰ و عدد
 (لظ صم) رابع است بیفزایند و بر یک کرو و بیست و نه لک و شصت هزار که
 بدین صورت ۱۲۹۶۰۰۰۰ و مخرج رابع است قسمت سازند و صحاح خارج قسمت را از محفوظ
 بکافند که باقی عدد ایام سالهای منبت تا تاریخ معین خواهد بود و باید دانست که اهل
 هند نام ماه هاراکه در جدول گذشته ثبت افتاده بنام یکی از منازل قمر نهاده اند چرا که
 قمر بر و ز بدریت هوماه در منزلی که بنام آن ماه است می باشد و منازل قمر که آنرا بهندی
 پنجاه و گویند بیست و هشت است از انجمله یک منزل که آنرا بهندی ابهجت و عبری
 سعد نام خوانند بسیار قابل است لهذا در تقاویم هندی بیست و هفت منزل مندرج میکنند
 و در منزل را چهار حصه مقرر نموده در حصه را بهندی چرن خوانند بحجم فارسی و وجه تسمیه آن
 منازل قمر این است که قمر در یک روز تقریباً یکی از آن منازل قمر را قطع می کند و چون سیر قمر
 در یک اسبزه برج تقریباً است لهذا منطقه البروج بسبب این منازل منقسم به بیست و هشت
 می شود بلکه هر برج منقسم بدو منزل و ربع منزل تقریباً می گردد و نیز در تقاویم هندی
 تحویل شمس در آن منازل را بترتیب می کنند چنانچه از انجمله پنجاه و نه های بارش که تعلق
 به شمس دارد مشهور است و جدول اسامی منازل قمر اینست

و سنبله ۳۱ و میزان ۳۰ و عقرب ۳۰ و قوس ۲۹ و جدی ۲۹ و دلو ۳۰ و حوت ۳۰ و این تقریبی است و از روی تحویل گاهی یک روز کم و بیش می شود و در دفتر بنگاله از روی تحویل تحقیقی که سنکرات گویند تاریخ ماه می نویسند لیکن غره ماه ما گاهی که تحویل جدی است همیشه بتاریخ یازدهم جنوری می شود و ایام سالهای شمسی حقیقی گاهی سه صد و شصت و پنج و گاهی سه صد و شصت و شش می شود و باید دانست که حساب تحویل شمس نزد منجمان هند بدو طریق می شود یکی از روی زیچ قدیم که زیچ بکرماجیت است و آنرا سنکرات گویند و دوم از زیچ محمدشاهی که راجه جی سنگه در عهد محمد شاه بادشاه تیار نمود و آنرا این خوانند و باید دانست که در دفتر بنگاله سال از ماه بیساکه شمسی شروع می شود و آنرا بنگاله گویند و آن بعد سال فصلی است و تفاوت همین است که سال فصلی از ابتدای ماه اسن و ابتدای سال بنگاله از ماه بیساکه شمسی می شود و همچنین اهل اودیسه از ابتدای چیت مقرر کرده اند و همین سال فصلی را سال ولایتی می نامند *

بیان ششم در تحویل یک تاریخ بتاریخ دیگر باید دانست اگر سال و تاریخ یکی از سالهای هجری خواه فارسی خواه رومی خواه عیسوی خواه هندی معلوم باشد و بخواهند که سال و تاریخ دیگر را بدانند طریقی این است که اول سال و تاریخ معلوم را که محول است روز سازند و سال و تاریخ معلوم را که محول الیه است بدینند که مبدء آن پیش از مبدء تاریخ محول است یا بعد آن پس اگر مبدء پیش از مبدء محول باشد ایام مابین تاریخین را از جدول که در ذیل مرقوم است دریافتند و بر ایام سال و تاریخ محول بیفزایند و اگر مبدء محول الیه بعد از مبدء محول است ایام مابین تاریخین را از ایام محول بکافند و مجموع خواه باقی را سالهای محول الیه سازند و طریقی این است که اگر محول الیه سال هجری است روزها را بر سه صد و پنجاه و چهار قسمت کنند و خارج قسمت را بوسی قسمت ساخته در بازده ضرب کنند و آنچه از روی قسمت دوم باقی ماند اعداد ایام کبایس آن بطوریکه در بیان دوم مذکور گردیده حاصل سازند و بر حاصل ضرب بیفزایند که مجموع اعداد ایام کبایس است پس آنرا از ایام باقی قسمت اول ساقط نموده باقی را ماه سازند بطوریکه در بیان دوم مذکور شد اعنی محرم سی روز و صفر بیست و نه روز و هکذا تاریخ معین حاصل نمایند پس خارج قسمت اول

مقدار سالهای ماضیه است و آنچه باقی ماند آنرا ماه و روز سازند بطریقیکه در بیان سوم مذکور شد اعنی از ابتدای فروردی سی سی یوم برای هر ماه بگیرند و برای ماه ایان سی و پنج روز و آنچه باقی ماند تاریخ ماه باشد و اگر محول الیه سال رومی و عیسوی بود عدد ایام را بر سه صد و شصت و پنج قسمت نموده بر خارج قسمت واحد افزوده ربع صحیح آنرا از ایام باقی نقصان کنند که خارج قسمت عدد سالها است و باقی ایام ماه های سال موجود خواهند بود پس آنرا از روی ایام هر ماه که در جدول مندرج است ماه و روز سازند و اگر محول الیه سال هندی باشد پس عدد ایام را در یک کرو و بیست و سه اک و شصت هزار و پانصد و شصت و هشت که بدین صورت ۱۲۳۶۰۵۶۸ و عدد (نثر) م ص ط ل ح خامسه است ضرب نموده بر حاصل ضرب بیست و هشت کرو و بیست و سه اک و شانزده هزار و هشت صد که بدین صورت ۲۸۲۹۱۶۸۰۰ و عدد ل ا ص ط خامسه است بقوا باند و مجموع را بر هفتاد و هشت کرو و هشتاد و شش اک که بدین صورت ۷۷۷۶۰۰۰۰۰ و خارج خامسه است قسمت کنند و خارج را بر عدد ایام افزوده محفوظ دارند و باز محفوظ را در هشت اک و هشتاد و نه هزار و نه صد و وازده که بدین صورت ۷۷۲۹۱۲ و عدد ح ا د عا ب خامسه است خوب سازند و بر حاصل ضرب پنجاه و پنج کرو و پنجاه و دو اک و شصت هزار و چهار صد که بدین صورت ۵۵۵۲۶۰۴۰۰ و عدد ض ب ح ل خامسه است بیاورند و مجموع را بر مجموع خامسه که بالا مذکور شد قسمت سازند که صحیح خارج قسمت عدد ماه های کیست است پس آنرا در سی ضرب ساخته از محفوظ نقصان سازند و باقی را بر سه صد و شصت قسمت کنند که خارج قسمت سالهای ماضیه نسبت است و ایام باقی را ماه سازند بحساب بی ماه سی و از ابتدای ماهی که در جدول مندرج است تاریخ مطبوعه حاصل شود

جدول فضل تاریخین

ایام بارقام هندیه	ایام بعبارت	ایام بارقام المستینه
۳۴۰۷۰۰	سه نك و چهل هزار و هفت صد	الف ل م ن
۲۲۷۰۲۷	دو نك و بیست و هفت هزار و بیست و هفت	ا ح ط ز
۲۴۷۸۵۱	دو نك و چهل و هفت هزار و هشت صد و پنجاه و يك	ا ح ط ز
۱۱۳۶۷۳	يك نك و سیزده هزار و شش صد و هفتاد و سه	لا ل م ن
۲۰۸۲۴	بیست هزار و هشت صد و بیست و چهار	ه م ی
۳۴۴۳۲۴	سه نك و چهل و چهار هزار و سه صد و بیست و چهار	الف ل م ن
۳۶۲۴	سه هزار و شش صد و بیست و چهار	ا ه ا ل
۲۳۰۶۵۱	دو نك و سی هزار و شش صد و پنجاه و يك	ا ح ط ز
۲۵۱۴۷۵	دو نك و پنجاه و يك هزار و چهار صد و هفتاد و پنج	ا ط ن ا ه
۹۲۸۴۹	نود و دو هزار و هشت صد و چهل و نه	الف م ر ا ط

مثال امروز که تاریخ هشتم ماه ربیع الثانی سنه ۱۲۲۹ هجری روز پنجشنبه معلوم است
 یعنی خواهم که تاریخ رومی بدانم پس عدد سالهای ماضیه را که ۱۲۲۸ بود در ۳۵۴ ضرب
 نمودم حاصل ضرب ۴۳۷۱۲ شد و باز ۱۲۲۸ را برسی قسمت نمودم خارج چهل شد
 آنرا در بازده ضرب نمودم حاصل ۴۴۰ گردید و باقی ۲۸ ماند عدد ایام کیسه ازان
 حاصل نمودم یعنی چون دران مال کیسه دوم و پنجم و هفتم و دهم و سیزدهم و پانزدهم و هجدهم
 و بیست و یکم و بیست و چهارم و بیست و ششم بود پس ده عدد ایام کیسه شد و عدد ایام
 ما اما تاریخ گروم محرم ۳۰ یوم و صفر ۲۹ یوم و ربیع الاول ۳۰ یوم و ربیع الثاني ۸ یوم

و مجموع ۹۷ یوم است پس این همه را بر حاصل ضرب افزودم بدینصورت

۴۳۴۷۱۲ حاصل ضرب اول

۴۴۰ حاصل ضرب ثانی که ایام کیسه سالهای نامه اند

۱۰ عدد ایام کیسه سالهای گذشته

۹۷ عدد ایام ماههای گذشته

۴۳۵۲۵۹ و این مجموع ایام سالهای هجری

تاریخ هشتم ربیع الثانی سنه ۱۲۲۹ هجری شد

و چون از روی مدخل ماه امتحان کردم اصنی اول مدخل سال سنه ۱۲۲۹ در یازدهم بدین طریق که عدد سالهای ۱۲۲۹ را از دو صد و ده طرح کردم باقی بکشد و هفتاد و نه ماند و آنرا از روی جدول مدخل سال در یازدهم که غره مجرم در روز بیست و سه بود پس در جدول مدخل ماه نظر کردم و غره ربیع الثانی برورس شد و در وقت رویت باید که هشتم ربیع الثانی برورس شده باشد و نیز هرگاه از مجموع ایام که تاریخ هشتم است وقت وقت طرح کردم باقی ماند و آنرا از روز بیست و سه که در یازدهم سه شده می آید و از روی رویت بیست و سه است پس دانستم که تفاوت در روز بسبب اختلاف رویت است لهذا در روز دیگر مجموع ایام از یازدهم ۴۳۵۲۶۱ مجموع ایام هجری شد و توان عدد فاصل ایام رومی را که ۷۰۰-۳۴ بود افزودم مجموع ۴۳۵۹۶۱ ایام سالهای رومی لغایت تاریخ مطلوبه باشد پس آنرا بر عدد رویت و نسبت و اسم نسبت افزودم خارج ۲۱۲۵ کوید ۷۹۱ باقی ماند هر چند خارج آخر پنج می تواند برآمد لیکن چون عدد ربیع نسبت هم از باقی ماند بودن است لهذا عدد آخر را چهار نویسم و بعد از آن ربیع خارج نسبت را که ۵۳۱ است از باقی عدد کوید کسر نمودم ۱۶۰ باقی ماند و آن عدد ایام سال سنه ۱۲۲۵ رومی است و از بر ماه های رومی از ابتدای تشرین الاول تفریق نمودم بدین طریق تشرین الاول ۳۱ یوم تشرین الآخر ۳۰ یوم کانون الآخر ۳۱ یوم شبات ۲۸ و مجموع را که ۱۵۱ بود از ۱۶۰ که باقی بود فاصل نمودم باقی ۹ ماند و آن ایام ماه آخر است پس دانستم که تاریخ هشتم ربیع الثانی سنه ۱۲۲۹ هجری روز بیست و سه نوزدهم ماه آخر سنه ۱۲۲۵ رومی است و همچنین اگر میخواهم که تاریخ دیگری بدانم پس

تفاضل عیسوی را که ۲۷۰۲۷۰ است بر ایام هجری لغایت هشتم ربیع الثانی که ۳۳۵۲۶۱ بود افزودم مجموع ۶۰۲۲۸۸ شد و آن ایام سال عیسوی است پس آنرا بر سه صد و شصت و پنج قسمت نمودم خارج ۱۸۱۳ شد و ۵۴۳ باقی ماند و ربع خارج را که ۴۵۳ بود از باقی ساقط نمودم ۹۰ باقی ماند و آنرا از ابتدای جنوری گرفته بدین طریق جنوری ۳۱ فبروری ۲۸ مارچ ۳۱ و مجموع هم نود و یوم شد پس دانستم که تاریخ هشتم ربیع الثانی سنه ۱۲۲۹ هجری ۲۱ مارچ سنه ۱۸۱۴ عیسوی است و اگر خواهم که تاریخ فارسی بدانم پس فصل هجری علی الفارسی را که ۳۶۲۴ بود از ایام هجری لغایت هشتم ربیع الثانی ساقط نمودم باقی ۴۳۱۶۲۷ ماند و آنرا بر سه صد و شصت و پنج قسمت نمودم خارج ۱۱۸۲ گردید و دو عدد و هفت باقی ماند آنرا ماه کردم پس معلوم شد که بیست و هفتم مهر سنه ۱۱۸۳ یزد حردی بتاریخ هشتم شهر ربیع الثانی سنه ۱۲۲۹ هجری است و اگر تاریخ سنیت مطلوب باشد تفاضل سنیت را که ۲۴۷۸۵۱ بود بر ۳۳۵۲۶۱ که ایام سال هجری است افزودم ۶۸۳۱۱۲ شد و آن مجموع ایام سنیت است پس آنرا در ۵۶۸۰۸۶۱ ضرب نمودم و بر حاصل ضرب که ۸۴۴۳۹۵۲۳۲۷۶۱۶ شد ۲۸۲۹۱۶۸۰۰ زیاده کردم و مجموع را که ۸۴۴۳۹۵۲۴۴۴۱۱۱ گردید بر ۷۷۷۶۰۰۰۰۰ قسمت نمودم خارج صحیح ۱۰۸۵۸ شد آنرا بر مجموع ایام سنیت افزودم و مجموع را که ۶۳۹۷۰ گردید محفوظ داشته در ۷۷۲۹۱۲ ضرب نمودم و بر حاصل ضرب که ۵۳۶۳۷۷۷۴۰۶۴۰ گردید ۵۵۵۲۶۰۴۰۰ افزودم و ۵۳۶۹۳۳۰۰۱۰۴۰ را بر ۷۷۷۶۰۰۰۰۰ قسمت کردم صحاح خارج ۶۹۰ گردید و آن ماههای کیسه هندی است که آنرا الوند گیرند پس آنرا در ۳۰ ضرب نمودم حاصل را که ۲۰۷۰۰ بود از محفوظاتی ۶۹۳۹۷۰ ساقط نمودم باقی ۶۷۳۲۷۰ ماند آنرا بر سه صد و شصت قسمت نمودم خارج ۱۸۷۰ گردید و آن سالهای نامده سنیت است و باقی هفتاد ماند و آنرا از ماکه سودی حساب کردم بدین صورت ماکه سودی ۱۵ بهاگن ۳۰ چیت بدی ۱۵ چیت سودی ۱۰ پس معلوم شد که تاریخ هشتم ربیع الثانی سنه ۱۲۲۹ هجری دهم چیت سودی که فی الحقیقت تاریخ بیست و پنجم ماه چیت سنه ۱۸۷۱ سنیت است و اگر سال فصلی را سنین مطابق باشد چون ماه این همین ماههای هندی اند لهذا شصت و چهل و نه سال

و پنج ماه که قدر تفاضل است از سالهای سیست کم کردم باقی ۱۲۲۱ ماند و همچنین است حال سه بنگله و ولایتی لیکن اگر بخواهم که تاریخ بنگله بدانم از ابتدای یازدهم جنوری شریه ماگه که راس الحدی است حساب کردم بیست و یکم ماه جیت سه ۱۲۲۰ بنگله مطابق هشتم ربیع الثانی سنه ۱۲۲۹ هجری گردید و همچنین ۲۵ جیت سنه ۱۲۲۰ ولایتی شد و همچنین اگر سال و تاریخ رومی خواهم عیسوی خواهم فارسی خواهم سیست معلوم باشد عمل نموده تاریخ و سال مطلوب حاصل سازند لیکن باید دانست که در بعضی استخراج تاریخ عربی و سیست تحقیقی متعذر است گاهی تفاوت یک دو روز خواهد افتاد چرا که در تاریخ عربی رویت شرط است و تاریخ سیست متعلق از تقویم است و اضابط تعینا ممکن نیست *

بیان هفتم در تاریخ جلوس پادشاهان هند باید دانست که سلاطین از روز جلوس خود سال جلوس در تفریبات مسافرت و ماه های ایشان همین ماه های عربی قسری اند لهذا سالهای جلوسی نیز قسری اند و تفصیل در بیگی اوابدای محمد باوراد شاه که از سلسله گورکانیه ایشان بیان معلوم شود انشاء الله تعالی فرموده من مقالی شهبازالدین محمد باوراد شاه که درین های جلوس نموده ۱۳ رجب سنه ۹۳۲ هجری روز جمعه جنت اشبانی شهبازالدین محمد هابون پادشاه بعد وفات پادشاه دراکر و جلوس نموده سنه ۹۳۷ هجری و روز معلوم بیست هابون پادشاه از شهباز شاه شکست خورد و در سنه ۹۴۰ و بطرف ولایت رفت در سنه ۹۴۹ هجری و شهباز شاه بعد هابون پادشاه خلیفه بام خون خوار ساخت سنه ۹۴۰ هجری سلیم شاه بعد وفات شهباز جلوس نمود ۱۶ ربیع الاول سنه ۹۴۲ هجری در اول شاه بعد شهباز که مشهور به نامی شاه بود جلوس نمود سنه ۹۴۰ هجری قاری و روز معلوم بیست جنت اشبانی هابون پادشاه عرقله دوم در دهلی اند و جلوس نمود در ماه رمضان سنه ۹۴۲ هجری عرش اشبانی حلال الدین محمد اکثر پادشاه بعد وفات هابون پادشاه در کلا و روز جمعه جلوس نمود و ربیع الاول سنه ۹۴۳ هجری جنت مسکاتی عرقله دوم محمد میرزا که در کلا و روز جمعه جلوس نمود و هم شاه جلوس اشبانی جلوس نمود سنه ۱۰۱۴ هجری عرقله دوم اشبانی شهاب الدین محمد

شاه جهان بادشاه بیست و دوم جمادی الاولی سنه ۱۰۳۶ هجری در لاهور جلوس نمود
 خلد مکان ابوالمظفر محیی الدین اورنگ زیب عالمگیر در شاه جهان آباد جلوس نمود
 ۲۴ رمضان سنه ۱۰۶۹ هجری خلد منزل قطب الدین محمد بهادر شاه در نیشاپور جلوس
 نمود ۱۷ ذی حجه سنه ۱۱۱۸ هجری معزالدین کولهارا مشهور ابوالفتح محمد معزالدین
 جهاندار شاه جلوس نمود ۲۰ صفر سنه ۱۱۲۴ هجری فرخ سیرباد شاه پسر عظیم الشان در
 اکبر آباد جلوس نمود بعد شکست و کشته شدن معزالدین ۱۳ ذی حجه سنه ۱۱۲۴ هجری
 محمد رفیع الدرجات پسر رفیع القدر بعد فید فرخ سیر در شاه جهان آباد جلوس نمود ۹ ربیع
 الثانی سنه ۱۱۳۱ هجری و در همان عرصه فوت کرد و رفیع الدوله برادرش بر تخت نشست
 او نیز در همان ایام فوت نمود فردوس ارامگاه محمد شاه بادشاه در اکبر آباد از دلهی آمده
 جلوس فرمود و تاریخ جلوس خود از غره ربیع الثانی مقرر نمود غره ربیع الثانی سنه ۱۱۳۱
 هجری احمد شاه بادشاه پسر محمد شاه در دلهی جلوس نمود غره جمادی الاولی سنه ۱۱۶۱
 هجری عزیز الدین عالمگیر نانی پسر معزالدین بعد قید احمد شاه در دلهی جلوس نمود دهم
 شعبان سنه ۱۱۶۷ هجری شاه جهان ثانی در دلهی جلوس نمود بعد قتل عالمگیر ثانی ۸
 ربیع الثانی سنه ۱۱۷۳ هجری شاه عالم بادشاه در اله آباد جلوس نمود ۱۱ جمادی الثانی
 سنه ۱۱۷۳ هجری اکبر شاه بادشاه در شاه جهان آباد بعد فوت عالم شاه بادشاه جلوس کرد
 تا حال موجود است ۷ رمضان سنه ۱۲۲۱ هجری *

مطلب سوم در مصطلحات کاغذات و غیره فن سیاق

بدانکه کاغذات متصدیان بر دو قسم است یکی بیرج بیاء موحده دوم
 بیرج بیاء فرشت بیرج کاغذی را گویند که در آن جمع اعداد را که میزان گویند در وسط
 مد نویسند و آنرا گوشتواره خوانند و تفصیل آنرا تحت آن مدات تفصیلی کشیده نگارند و مد
 بمعنی خط طوی است و کاغذ فائز که بر افراد نوشته میشود همه بیرج می باشد و شانز آتیرج
 هم در ضرورت می نویسند و بیرج در اصل بارز است بمعنی ظاهر و در اصطلاح اهل
 دین و سادات تحت مد را گویند و متصدیان آنرا تحریف نموده بیرج اطلاق میکنند و تیرج
 کاغذی را گویند که برای جمع نمودن اعداد در قسم اجناس متعدده که بدفعات واقع شوند

مدات هراجناس را برابر در یک سطر نوشته و اول همه مدات اجناس مداسامی نگاشته
دفعات آن اجناس را تحت مداسامی و اعداد آنرا تحت مدجنس نویسد و در باین جمع
اعداد هر جنس را که میزان گویند بعد خط مرضی نگارند و تحقیق لفظ تیرج بنظر فقیر نیامده
ظاهرا اماله قاراج باشد و باید دانست که در افراد که کافذیرج است در فرد اول پیشانی
سفید گذاشته و در وسطی طولی مدی که مخصوص آن کاغذ باشد مثل جمع و خرج و واصلاتی
و قیره می کشند و عبارت فارسی مجلا خصوصیت آن کاغذ را در قورم میسازند و آنرا عنوان
گویند و وسط فرد را طولاشکن کرده و دو طرف قوار می دهند و آنرا اصاع خوانند و سر پیشانی
افراد را در دو طرف محرف شکن می کنند پس طرف راست را گوشه محرف و طرف چپ
را گوشه اتصال خوانند و طرف چپ تحت هر مد را ابواب و طرف راست تحت هر مد را حشو
گویند و وسط تحت هر مد را بارز خوانند و هر رقم که از رقمی مستثنی کند آنرا منها گویند
مستثنی را اگر یک مرتبه باشد در حشو تحت مستثنی مانده نوشته بانی را در بارز می نگارد
و اگر دو مرتبه باشد اول را در ابواب تحت مستثنی مانده نوشته بانی را در حشو آورند و مستثنی
ثانی را تحت بانی نوشته بانی را در بارز نویسد و ابواب مصدر از باب افعال که ماده
آن ورود است و حشو یعنی خالی و باید است اعمی از نام حشو و ابواب مطلوب حقیقی
تست از جمله رواند است و زیادت اعداد را ابواب بزرگ معجده خوانند و آنهم کوهی در حشو
و ابواب و نام میشود پس اگر مستثنی در حشو خواند ابواب باشد تحت آن علامت بانی بدین صورت
م نویسد و این نشان را اوله گویند و اگر زیادت و غیره در حشو خواند ابواب باشد تحت آن
علامت که با و میروا گویند بدین صورت معنو نویسد و مد پیشین را که عدد گویار از یک جنس
است در تمام علامت کشند و برای اتصال تحت آن دو عدد در خطوط کشند و هر باطوف
را غریب و ر که خوانند و کوهی چهار مد که دو بیک طرف اند کشند و همچنین کوهی شش و
غیر آن لیکن معمول است که مدات فصلی و روج می کشند و بعضی مدات فرد هم
می کشند لیکن این خلاف عادت است و هر چه که اند که خالی مانده این مد باص گویند یعنی
مستثنی است و باین صورت معنو نگارند کسی در اینجا چیزی نوشتن خوانند و آنرا بعض
خوانند و باینشای پیشانی فرد دوم در وسط فرد مدی مخصوص مع عبارت که در فرد

اول نوشته شد می نویسند و آنرا طغرای پیشانی خوانند و تحت آن مدات سابقه که ارقام آن فرد متعلق آن مدات باشند می نگارند و باید دانست که مدات سابقه تا پنجم مد اگر باشد تحت پیشانی نویسند و اگر زیاده بود تا هفت مد در گوشه اتصال نگارند و آنرا طغرای ثانی خوانند و اگر زیاده از آن باشند در گوشه محرف نویسند و آنرا طغرای ثالث گویند و باقی مدات را تحت طغرای پیشانی نگارند و نیز معمول است که مدثانی اصغر از اول و مد ثالث اصغر از ثانی می کشند و هكذا و در گوشه اتصال اعداد مد افراد را بر قوم هندیه نگارند و آنرا ورق داغ گویند و سر دفتر مثل دیوان و غیره بر گوشه محرف بعبارت مثل اول و دوم و سوم می نویسند و جمع را منفرد و خرچ را منداک و وجهه و باقی را باقی و تنه گویند و کاغذی را که در آن آمدنی روزمره را اجناس را نویسند آنرا سیاه گویند که بر موی سیاه است و مد سیاه بدین صورت کشند ساء و سیاه تاریخ و ارمی باشد و در آن نهمین بوم هم می کشند و امدات ایام اسبوع می کشند بدین صورت *

يوم الاحد	يوم الاثنين	يوم الثلاثاء	يوم الاربعاء	يوم الخميس	يوم الجمعة	يوم السبت
یکشنبه	دوشنبه	سهشنبه	چهارشنبه	پنجشنبه	جمعه	شنبه

و کاغذی را که در آن آمدنی و خرچ روزمره مندرج باشد آنرا روزنامهچه و چتهه گویند و باید دانست بعضی مسوده روزنامهچه را سیاه خوانند و کاغذی که در آن از روی سیاه خواه روزنامهچه تاریخ و امدانی خواه خرچ هر یک اجناس را علحده علحده بطور تدریج در یک برگ فرد نگارند که بعدیکماه خواه یک سال تعداد هر یک را جدا جدا معلوم نمایند که در آنرا اوارجه و کهنونی گویند و در آن اول مد آسامی کشند بدین صورت لاس و تحت آن مد و تاریخ نویسند بدین صورت — و برابر مد آسامی مد جنس کشند مثل مد روپیه بدین صورت رو م و مد اشرفی اسرفه و غیر ذلک و بعضی یک مد افزون کشند بدین صورت (انسون) و در تحت آن جمیع اعداد لغایت هر تاریخ مندرج سازند تا حاجت میزین نشود و اوارجه یعنی جمع اشیای بواگنده و بعضی گویند که بمعنی حساب است و کاغذی را که مشتمل بر حقیقت اجناس بر سیل اجمال باشد آنرا مجهول خوانند و کاغذی را که مشتمل بر آمدنی و خرچ بکاه یا زیاده از آن باشد آنرا جمع و خرچ گویند و مد آن بدین صورت است

جمع و خسرچ و کاغذی که مشتمل بر جمع و وصول باشد آنرا جمع واصلیانی خوانند و بدان
 بدین صورت است جمع واصلیانی و کاغذی که جامع حقیقت کلی باشد از روی افراد
 و اجزاء آنرا نسخه گویند و نسخه بمعنی نقل است و همچنین هر کاغذی باسم خاص که مناسب
 آن است که موسوم میشود و در کاغذات دیهات خسره عبارت از کاغذیهایش زمین
 خواه نظرات محصل است و مستحب که عبارت از گوشواره اجناس است معروف است
 و باید دانست که مجموع افراد یک قسم کاغذ را طباق گویند و حلقه از کاغذ سازند که در آن
 آنهمه افراد تواند ماند و متفرق نشوند و آنرا قیدک خوانند و نیز اهل دفاتر در جس را که
 انواع و افراد آن کثیر باشند مده بنویسند و در مده ملاحظه می کنند که هر حرف از اسم جنس
 قابل مده می باشد آنرا باید میکنند و اگر حرفی قابل مده نباشد ضرورت غیر مده را هم در مده
 می نگارند و احدی که مدهات آن در دفتر خانجات معمول است بدین متصل است کتب
 برای مصحف مجید و دیگر کتب و بیاض یا عبید برای غلام و کعبه و خراج و جواهر برای
 مر و ارید و الداس و غیره که مورد غیر مرص باشد و آنرا یاد و نیز خوانند معدیات برای
 نذر و طلا و مس و غیره نظرات آلات برای مرصع آلات و طلا آلات و نذر آلات و غیره
 افتخار برای زربفت و مخمل و مخمر و غیره و بشی و بشیهای موحده مفتوح و مکنون و توانی
 توانی برای نهان های بارجه سونی و ملبوسات برای جیره و فوطه و سریش و غیره و ثواب
 برای دانه و قمار و سبیل و غیره و مروتات برای فالین و شایر نجیب و غیره و مروتات
 برای ماه بانه و مروتات و راوی و غیره و شویله برای ستر لاط و نظام و سرسین و دوشه و دوشانه
 و غیره و مروتات برای قطره و مشک و غیره و گلاب و غیره و اسلحه برای شمشیر و سبیل و جند و
 و غیره و برای برای جوش و زرد و خرد و غیره و دانه است که سلاح و راق اگر چه هر دو
 یک معنی است لیکن چون دوا نوع است که یکی برای دفع دشمن و دوم برای حفظ
 بدن لهذا هر دو قسم را جدا جدا خوانند و در آنرا برای آرد و سوهان و نیش و مشراخ و چاق و خرد
 اخادجاء معجده و دال معجده برای پانزاد و آن پرده شکری طپور برای کبود و نر و بلبل
 و طولی و غیره و مراتب برای ناز و ملی و شتری و آسی و شان و آن و غیره و مراتب برای
 اسب و فیل و شتر و نرگس و غیره و اسام برای نر و گوسفند و میش و غیره و سیاه برای شتر

و بنگ و چینه و سیاه گوش و غیره حیوانات برای آهو و نیل گاو و غیره و خوت برای فیل
و اسب و شتر و غیره فراطیس برای کاغذ سفید و افشان و طومار و غیره عقاقیر برای نباتات
یو یا مثل دار چینی و لایچی و دیگر مصالح کرم ادویات برای بادیان و هلیله و غیره
ادویه مفیده اذعان برای روغن و جرب و غیره ترشیات برای اچار و غیره عذوبات برای
جات و تند و مسل و حلوا و غیره اقسام شربنی نقلات برای اقسام نقل مر با برای اقسام
مر با اصناف برای آرد و میده و برنج و دال و نمک و غیره احمات برای گوشت و ماهی
نر کاری برای بادبجان و بودینه و غیره انار برای نارنجی و کبله و غیره از قبیل میوه تر
حطاف برای کنس و بادام و چار مغزو و غیره از قبیل میوه خشک تنهولات برای تنبول
و بسیاری و هر چه از این قبیل باشد اعراق برای عرق اجوائین و عرق دار چینی و غیره
مکبات برای در چوبه که کیفی دار باشد اجسمه برای هر جانور پرنده الوان برای لاجورد
و سنگ و سند و غیره فلزات برای گندم و جو و شالی و غیره مزامیر برای قانون و سرصندل
و زرات و غیره چرمیه برای باغ و اودیم و غیره قرار پای برای پاپوش و صوز و تعلین
و برای آینه و غیره وزن برای مشابیر اوزان خواه از آهن خواه از سنگ باشد *

مطلب چهارم در معیارات اشیا

بدانکه اهل دانا هر شی را با نظری خاص میبویسند مثل رویه و اشرفی و بعضی آلات
و معیارات را عدد میبویسند و انسان را فقر و همچنین بعضی شی را قطعه و غیره و ماهریکی را
چون میگویند عدد برای رویه و اشرفی و خورد و قبضه و ششیر و د سته کاغذ و صندوق و غیره
نمک در معیاری که عبارت از دو بلوس باشد و نیز رویه را ننگه سفید و اشرفی را ننگه سرخ
گویند پس در معیارات و تفصیل آن گذشت فردر مکملات اعنی پیمانه که ازان اوزان
میگویند را نه در هر گشتی و عروارید قطعه در سه و در بعضی جواهر غیر مر و اربد و طهور
غیر شکاری و جرب و دندان بیل و دندان ماهی و در کاه غده مثل فرمان و پروانه و در
نمک و نبات و باغات و خوبایات قبضه را ساجه و در ششیر و کارد و خنجر و کتاری و صندوق
و کفش دست و سبزو بند و آینه و بر چینی و شانه و تسبیح و مرغان شکاری و تیشه و استره
و سنراش و درفش و بادکش و غربال و سائر اجناس آنچه بدست استعمال کنند طاق در

افشده نهان در زربفت مایعات در بشینه سوای مغرلاط شقه در قنات و مغرلاط ذره
 در افشده و ایش و بشینه که و سلجه باشد و بگز عمل نمایند و نیز در قور و او روزمین
 سکونت نفر در آدم و بشران و بعضی گویند که شتر را بعیر می نویسند و رفته رفته بصورت
 نفر برآمده و بعضی بجواب آن ظاهر کرده اند که لازم نیست که همیز هر جزا البته آن
 چیز باشد که بمعنی دلالت کند بر آن چنانچه عدد را رویه و در بعضی آلات هم مینویسند
 و قطعه در جواهر و در مرغان هم مستعمل شده و ازین قبیل چیزهای بسیار یافته میشود
 و ظل در شامیانده و سه جوبه و قلندری و غیره نویسند منزل در کشتی و در بعضی اقسام خیمه
 مثل زمین دوز و راوینی و لوتله و نیو و خرگاه و سرا بوده و بال و طهارتخانه و در آنچه سوار
 شوند مثل بالکی و بالکی و سوکیده الی و دولی و کجاده و مهاربی و هودج و حویلیات و غیره
 حلقه در کتاب و پوست چهار زبان سیم در نیو که کمتر از دهنه باشد نخه در کاغذ یک سفید
 و کم از دهنه باشد دهنه در نیو و کاغذ سفید و نشان که نیست و چهار نخه مروج دیار است و
 دوازده دهنه را گدی نامند حکم در مناسب خدمات مثل قضا و احتساب و صدارت
 و غیره فرد در مفرشات مثل فالین و فالیجه و شطرنجی و جاجم منفر و در اوراق مروج
 در فالین و فالیجه و شطرنجی و جاجم و دهنه که جفت باشد فلاد در سماع شکاری
 و غیره راس در اسب و گا و گاو میش و اشتر و موکب و نیو و میش و نبل کار و گور خر و گور
 در آخور خر گوش و کونه بایجه و مثل آن قلاب در خدمت بات در گوشواره لطف فندی
 است که مسنه ال شده حقت در زبورهای دست و بار چلچلی و آینه و قانون دست
 و اسب و موزه و کش و هر چه ازین قبیل باشد نخه در بوسنبن ناد و خنک نیو در قلم و نشان
 نوحی در فالین و تعبیر در میل سفید در زبورهای گلو مثل مثلا و غیره بات در خانه و در ککین
 و غیره قلاب و طبق در طعام کاسه در آتش و در پیاده و کاسی در فالوده و نونی و کباب
 بپخته در زمین زرعی موازی نیز در زمین مسکه در زنجیر مینه در مینهای بیواز گلاب
 و غیره سرج در زمین جعبه در نوکش صرب در زنجیر کس و نوب و غیره مکان در صوابجات
 محال در بر گات موصح در قوبات بنده در شهر کتان قصبه در شهر خرد و بند و در شهر بکه
 کنار و در محال انداز چهار دهنه بات در خمر و آب و آبی و خشتی و دانه بندی فیض در انگشتری

طرف در دیک و طایق و رکابی و پادان و کانس و هر چه از قبیل آورد باشد در در خود
و آسامی در زبان *

خاتمه

این کمترین خلاص مشهور باسم کانجی قوم کایتیه مانهر مولف کتاب خزانة العلم
که منور و گنج گداه می است هر چند لیاقت آن نداشت که به تصنیف و تالیف این کتاب
بردارد لیکن محض بتائیدات سبحانی و توفیقات یزدانی در جمع قواعد مسائل و حل
مسکلات این فن شریف سعی موفوره بعمل آورده خصوصاً ترجمه الجبرای انگریزی
کمال مشقت کرده و اکثر از جناب مستطاب معالی القاب مظهر لطف و کرم منبع جود
و حلم خورشید فلک امارت مشنری بیت الشرف نصفت و عدالت حاکم جم جاه کیوان
بارگاه خداوند نعمت مستر هنری دگلک صاحب بهادر دمام اقباله تصحیح آن ترجمه نموده
الحدید الله والمنة بعون عنایت یزد سبحانه و جل شانہ این کتاب شریف که مجمع مطالب
لطیف است اختتام پذیرفته و تمام انگه شود که بنظر عالی متعالی صاحبان عالیشان
فلک مکان که ندردان این فن عالی اند خصوص جناب خداوند نعمت نواب کیوان
بارگاه ناظم المملک صدقام الدوله مستر فرانسس هاکنس بهادر بیت جنگ که صدر دیباجه
بنام نایب انجناب مزین است و جناب خداوند نعمت مستر هنری دگلک صاحب بهادر
که خاتمه بنام والای آنجناب قارئین یافته و جناب عالی متعالی خدیو زمان خداوند
دوران مجمع عدل و احسان جناب فلک رکاب سیف المملک ناظم الدوله دوستدار خان
مستراح پاد سنین صاحب بهادر شہامت جنگ که این کمترین خلاص از بد و شعور
بسابقه عاطفت آن و الاجاه تربیت یافته و این فصیده در مدح و دعای آنجناب و رد زبان
میدارد بگذرد *

تفصیلاً

- * ای نائم از وجود تو نام و نشان عدل * وی آنکه شد بلند ز عدل نو شان عدل *
- * این ابلق سپهر که خو کرده کج روی است * از شهنشوار حکم تو شد هم معان عدل *
- * هر کشته جفای زمانه پیش تو * آبد اگر که تا بکند امتحان عدل *
- * از یک نگاه لطف و کرم زنده اش کنی * اعجاز مبسوی بکنی در زمان عدل *
- * شیر فلک به نور و حمل می برد بناء * هر که که نبر حکم نهی در کمان عدل *
- * حد عدالت توجه گویم که شد قضا * از حکم نصفت تو ز فرمان بران عدل *
- * هر سائلی که از تو سوال جری کند * دینار و گوهرش دهی ای بحر کان عدل *
- * از بند خاص و عام تو در داد و خلا * از خلق و لطف خویش بگسترد و خوان عدل *
- * در بیگس و غریب که شد میهمان تو * مشکور نعمت تو شد ای مهربان عدل *
- * هر که که ابر رحمت تو در نشان شود * نخل امید برد هدایتی بر نشان عدل *
- * گرد ز مهر لطف تو هر روز و افتاب * هر جا نظر بینگی از دین بیان عدل *
- * شاهین کند بشهر و کج شک آشنی * هر جا عتاب حکم تو کرد اشیان عدل *
- * از سابقه عدالت تو بسته در جهان * هستند خاص و عام بدار الامان عدل *
- * دارند جن و انس و ملائک زین و نو * هر صبح و شام و روز و خدای آسان عدل *
- * تا میور ماه نور فتان است بدینو * باشد بطریق عالمان ساین عدل *
- * نازدگی سلامی در کاف است آری است * ای خسرو زمانه و نورش روان عدل *

فهرست خزانه العلم



طریق دوم عمل از بهار بلکه از هر جا که خواهند .. ۱۳	مقدمه کتاب ۳
مطلب سوم در تقصیف و دران دو طریق	بیان اقسام حکمت ۴
است ۱۴	تعریف علم حساب ۵
طریق اول عمل از بهار ایضا	تعریف عدد ۶
طریق دوم عمل از زمین بلکه از هر جا که خواهند ایضا	بیان اقسام جبر و معین مشهورات عشره ۷
مطلب چهارم در جمع که آنرا در انگریزی	بیان اقسام عدد ۸
آتش گویند ۱۵	
مطلب پنجم در تقریق که آنرا در	باب اول در حساب صحاح و دران
انگریزی سوپرا کشن گویند ایضا	سپرده مطلب است ۱۰
مطلب ششم در ضرب که آنرا در	مطلب اول در بیان صور اعداد
انگریزی اثبای یکیش گویند و دران	و مراتب آن مع جدول و صور
پنج بیان است ۱۶	ارقام و جدول مراتب و صور ارقام
بیان اول در ضرب آحاد فی الاحاد ۱۷	انگریزی و تصحیح آن بخط
طریق ضرب آحاد فی الاحاد ایضا	انگریزی ایضا
فائده اگر احدا مضروبین نباشد طریق ضرب آن	مطلب دوم در تضعیف و دران دو طریق
فائده اگر احدا مضروبین هشت باشد طریق	است ۱۲
ضرب آن ایضا	طریق اول عمل از زمین ایضا

[illegible]

طریق چهارم که بعض شارحین خلاصه الحساب	۳۶	فائده هفتم در ضرب اعداد
نوشته ۵۵	ایضا	فائده هشتم در ضرب سطر ایضا
فوائد ۵۵	۳۷	فائده نهم در ضرب جدول ۳۷
فائده اندک در اصفار ۵۶	۳۸	فائده دهم در ضرب نوشتن ۳۸
فائده دیگر اگر مقسوم علیه از اول عتده ها باشد ایضا	۳۹	فائده یازدهم در ضرب قائم ۳۹
فائده دیگر اگر مقسوم علیه مقرون غیر الاحاد باشد ایضا		فائده دوازدهم در ضرب تقابل و در آن چند
فائده دیگر هر عددی را که بر پنج قسمت نمایند ایضا	ایضا	طریق است ایضا
فائده دیگر اگر مقسوم علیه جزء عتده باشد ۵۷	ایضا	طریق اول مشهور مشهور ایضا
فائده دیگر اگر مقسوم علیه عدد نه یا مرکب	۴۰	طریق انبی به حد است بنده از اول اسهل است
از بود ایضا	۴۱	طریق دیگر به حد است فایز اسهل تر است ..
فائده دیگر هر عددی را که بر نه قسمت کنند ۵۸	۴۲	فائده سیزدهم در ضرب شبکه مضروب
فائده دیگر اگر خواهند که عددی را بر	۴۳	عتده چهاردهم در ضرب برآس ۴۳
نود و نه یا نهصد و نود و نه یا نه هزار و	۴۴	عتده پانزدهم در ضرب تسعین ۴۴
نهصد و نود و نه قسمت کنند .. ۵۹	ایضا	فائده شانزدهم در ضرب مئضع ایضا
فائده دیگر اگر ارقام آحاد و عشرات مقسوم	ایضا	عتده هجدهم در ضرب حصی ایضا
علیه ۷۵ و ارقام اخیر آن ۲۴ و در میان	۴۶	عتده نهم در ضرب حصی ۴۶
آن رقم نه بود یا رقم دیگر نباشد ۶۰	۴۷	فائده در بیان عمل عند انامل ۴۷
فائده دیگر اگر مجموع صور آحاد و عشرات		مطلب هفتم در قسمت کردن آنرا در
اخیر مقسوم نمایند باشد و در میان آن سوای	۴۹	انگاری در بیش گیند ۴۹
عدد نه رقم دیگر نبود ۶۱	ایضا	تعریف قسمت و اقسام آن ایضا
فائده دیگر اگر در مقسوم علیه عدد سه	۵۰	اول قسمت قابل توفیر ۵۰
بجای نه بود ایضا		در قسمت فایز و تقابل و در آن چند طریق است
فائده دیگر و اگر در مراتب مقسوم علیه رقم شش	ایضا	طریق اول معمول فقیر ایضا
بجای نه بود و در آن در طریق است ۶۲	۵۳	طریق دوم که صاحب عنوان الحساب بیان ساخته
طریق اول ایضا		طریق سوم که معروف است و در خلاصه
طریق دوم ایضا	ایضا	الحساب مشهور ایضا

قواعد و امثلة ۸۸ ۹۲

نائدة در بیان اینکه گاهی عدد علامت زیاده از

مراتب عدد ضلع اول در مضاعفات واقع

میشود ۹۳

نائدة در بیان اینکه در ناقص هم گاهی برای علامت

اخیر عددی یافته نمیشود و امثلة آن ۹۵ — ۹۷

نائدة در بیان استخراج ضلع اول مضاعف

زائده و ناقصه و امثلة آن ۹۸

نائدة دیگر در استخراج مضاعفات زائده و ناقصه

بطریق ضمیمه و جمع زائده که در باب جبر

و منقلبه مدکور است عمل نمایند ۱۰۱

مطلب سیزدهم در میزان اعمال ایضا

طریق میزان نه نه و طریق میزان یازده یازده ایضا

بیان حقیقت میزان و شویق میزان بهر

عددی که خواهد که فقیر استنباط کرده

وفوائد دیگر ۱۰۲

باب دوم در کسور و این مشتمل بر

مقدمه و بازده مطلب است که آنرا

در انگریزی فراكشن گویند ۱۰۷

مقدمه در تعریف کسور و بیان اقسام آن ایضا

مطلب اول در بیان صور اقسام کسور و بیان

نسبت چهار گانه اثنی ثمان و

نداخل و توافق و تباین و بعضی

فوائد که متعلق آنست ۱۰۸

مطلب نانی در استخراج مخرج مشترک

کسور و رجوع باقل کردن مخرج

وفائده در رجوع کردن مخرج باقل ۱۱۰

مطلب ثالث در تجنیس کسور ۱۱۲

مطلب چهارم در ترفیع کسور ۱۰۰ ایضا

مطلب پنجم در فرد کردن کسور

غیر مفرد ایضا

مطلب ششم در تضعیف و تنصیف و جمع

و تقریق کسور ۱۱۴

مطلب هفتم در ضرب کسور و فوائد

منعطفه آن ۱۱۶

مطلب هشتم در قسمت کسور و فوائد

منعطفه آن ۱۱۸

مطلب نهم در استخراج جذر و ضلع

اول مضاعفات کسور ۱۲۰

مطلب دهم در استخراج ضلع اول

مضاعفات اصم بطریقه که اقرب

التقریبی برآید ۱۲۳

مطلب یازدهم در تحویل کسور ۱۰۰

باب سیوم در بعض فوائد عام که محاسب

راد انستن آن ضرور است و

در آن چهار مطلب است ۱۰۰ ایضا

مطلب اول در بیان خواص اعداد ایضا

فصل نهم در جمع مقواته از ابتدای

۱۳۷ واحد تا هر جائه بخوانند

فصل دهم در جمع مقواته بطریق

۱۳۸ حاصل

۱۳۹ فصل یازدهم در جمع مقواته

۱۴۰ فصل چهاردهم در جمع مقواته

۱۴۱ فصل پانزدهم در جمع ضلع اول مع مضاعفات

مقواته آن ظاهر منفرجه بخوانند و بدان

۱۴۲ جدول طریق نسبت

مطلب سوم در بیان بعضی مسائل

دوم سی که متعلق عدد و نام

حساب است و در آن سی و چهار

مسئله است مع نام نسبت ها

۱۴۳ در آن نوزده

۱۴۴ مسئله اولی در آن متعصبه و خواص آن

۱۴۵ مسئله دوم در جمع نسبت

۱۴۶ مسئله سوم در ضرب قسمت

۱۴۷ مسئله چهارم در ابتدای تقسیم

۱۴۸ مسئله پنجم در اواسط تقسیم

۱۴۹ مسئله ششم در اصل تقسیم

۱۵۰ مسئله هفتم در قلب تقسیم

۱۵۱ مسئله هشتم در تقسیم متعصبه که اول اعظم از

۱۵۲ دوم باشد

۱۵۳ مسئله نهم در نسبت منظمه و مضطربه

۱۵۴ مسئله دهم در آن بعد از تقسیمه علی تولد و بدان

۱۵۵ خواص آن

۱۵۶ مسئله یازدهم در جمع و تفریق نسبت

۱۵۷ مسئله دوازدهم در نسبت منقسمه و مبرمه

۱۵۸ مسئله سیزدهم در بیان نسبت احد المضروبین

۱۵۹ بطرف مربع خودش و نسبت مربع بطرف

۱۶۰ مجموع اجزاء خود باقی شده کانت

۱۶۱ مسئله چهاردهم در بیان اینکه هر عددی را که

۱۶۲ در عددی ضرب کنند و باز آن عدد را بر همان

۱۶۳ عدد قسمت کنند و حاصل ضرب را در خارج

۱۶۴ قسمت ضرب کنند حاصل مساوی

۱۶۵ مربع عدد خواهد بود

۱۶۶ مسئله پانزدهم اگر دو عدد را بر یکدیگر قسمت

۱۶۷ نمایند و نیز در یکدیگر ضرب سازند و خارجین را

۱۶۸ در حاصل ضرب ضرب کنند مجموع حاصلین

۱۶۹ مساوی مربع عدد خواهد بود

۱۷۰ مسئله شانزدهم هرگاه دو عدد را بر یکدیگر

۱۷۱ قسمت کنند و خارج جبین را با هم ضرب سازند

۱۷۲ حاصل واحد خواهد بود

۱۷۳ مسئله هفدهم مجموع عددها را اگر بر هر یکی

۱۷۴ از آن عدد قسمت کنند و خارج جبین را با هم ضرب

۱۷۵ سازند حاصل مساوی مجموع خارج جبین

۱۷۶ خواهد بود

۱۷۷ مسئله هیجدهم در بیان اینکه نسبت خارج

۱۷۸ انقسمت بطرف مربع خود مثل نسبت

۱۷۹ مقسوم علیه بطرف مقسوم است

۱۸۰ مسئله نوزدهم نسبت قیمت یک جنس بطرف

۱۸۱ قیمت جنس دیگر مع تساوی عدد جنسین مثل

۱۸۲ نسبت عدد یک جنس بطرف عدد جنس

۱۸۳ آخر مع تساوی قیمت خواهد بود و فائده

مسئله بیستم مجموع مربعین تعدیلین مع سطح
 لحدها فی ضعف الآخر مساوی مربع
 عدد میباشد ۱۳۵

مسئله بیست و یکم تفاضل بین المربعین مساوی
 سطح مجموع جذبین فی تفاضل جذبین
 است ۱۳۶

مسئله بیست و دوم تفاضل مربع نصف العدد
 بر سطح بقدر مربع فضل بین النصف
 و النصف است ایضا

مسئله بیست و سوم سطح عدد فی احد النصفین
 مع مربع نصف قسم آخر مساوی مربع
 مجموع مضروب عدد و نصف قسم آخر است
 ایضا

مسئله بیست و چهارم نسبت بین مربعین مثل
 نسبت جذبین است متفاضا بالتقریر و نسبت
 دالرتین مثل نسبت نظریین است متفاضا بالتقریر
 و نیز نسبت مضربین متساویین مثل نسبت
 ضلعین نظریین است متفاضا بالتقریر ایضا

مسئله بیست و پنجم نسبت مضربین مثل
 نسبت ضلعین است متفاضا بالتقریر ۱۳۷

مسئله بیست و ششم در نسبت دالرتین و نظریین
 بهمانه نسبت و مضربین خاصه اولی ایضا

مسئله بیست و هفتم در مضربین خاصه زوج الاخرین
 بهمانه نسبت و مضربین خاصه مضروب بود
 که در جاس و مضاعفات باشد ایضا

مسئله سی و هکذا از عدد بی تعدیل (اجزاء)
 و مضاعفات کثیر و بر باقی احدی از اجزاء
 باقی که مخرج آن از مخرج اول بر واحد کمتر

باشد ببقایند خوا با العکس پس در هر دو
 صورت حاصل مضارب العدد خواهد بود .. ۱۳۸

مسئله سی و یکم هرگاه از عددی اجزاء او را
 بعدا معینه ساقط کنند و بر باقی اجزاء باقی
 که مخرج آن از مخرج اول بعدا مذکوره
 کم باشد بهمان عدد ببقایند خوا بالعکس
 در هر دو صورت حاصل همان عدد خواهد بود ایضا

مسئله سی و دوم هرگاه از عددی اجزاء او را
 که بعدا از مخرج بر واحد کم باشد ساقط کنند
 و باقی را در مخرج ضرب سازند حاصل همان
 عدد خواهد بود ۱۳۹

مسئله سی و سوم هرگاه از عددی اجزاء او را
 بعدا معینه ساقط کنند و از واحد هم جزء
 واحد را بهمان عدد و مخرج ساقط نمایند
 و باقی را بر باقی واحد قسمت سازند حاصل
 همان عدد خواهد بود ایضا

مسئله سی و چهارم در عکس نسبت ایضا

مطلب چهارم در استخراج عدد نام
 و زائد و نقص و مستطابین و مضاربین ایضا

فصل اول در استخراج عدد نام و زائد و نقص و مستطابین است ۱۴۰

فصل دوم در استخراج عدد کثیر و ناقص و بدل
 خاصه عدد ناقص ۱۴۱

فصل سوم در استخراج عدد بین مستطابین و دالرتین
 نیز دو طریق است ۱۴۲

فصل چهارم در استخراج عدد بین مضاربین و دالرتین
 مطلب پنجم در بیان نسبت های عشرة
 معتدله و بیانی قوانین آن ۱۴۳

- بیان پنجم در فوائد نسبت سابعه ۱۶۱
 بیان ششم در فوائد نسبت ثامنه ۱۶۲
 بیان هفتم در فوائد نسبت تاسعه ۱۶۳
 بیان هشتم در فوائد نسبت عاشره ۱۶۴



باب چهارم در طریق حساب اهل تجیم

- و در آن مقدمه و شش مطلب است ۱۶۵
 مقدمه در بیان اصطلاحات اهل تجیم و ترکیب
 اعداد بحروف تهجی و فائده ۱۶۶
 مطلب اول در تضعیف و تنصیف و جمع
 و تفریق ۱۶۷
 بیان اول در تضعیف و در آن دو طریق است ۱۶۸
 بیان دوم در تنصیف و در آن دو طریق است .. ۱۶۹
 بیان سیوم در جمع ۱۷۰
 بیان چهارم در تفریق و فائده ۱۷۱
 مطلب دوم در ضرب و فائده متضمن
 جدول ستینیه و قواعد ضرب ۱۷۲
 قاعده اول در ضرب مفرد فی المركب و در آن
 دو طریق است ۱۷۳
 قاعده دوم در ضرب مرکب فی المركب و در آن
 دو طریق است ۱۷۴
 طریق اول ضرب شبکه ۱۷۵
 طریق دوم ضرب قائم ۱۷۶
 فوائد دیگر ۱۷۷
 مطلب سیوم در قسمت مع جدول و
 در آن دو طریق است و فائده ۱۷۸

- اول نسبت عددی ۱۷۹
 دوم نسبت هندسی ۱۸۰
 سیوم نسبت تالیفی ۱۸۱
 چهارم نسبت مختصه ۱۸۲
 پنجم در میان اعداد ثلثه نسبت تفاضل اعظمین
 بطرف تفاضل اصغرین مثل نسبت اصغر
 بطرف اوسط باشد ۱۸۳
 ششم در میان اعداد ثلثه نسبت تفاضل اعظمین
 بطرف تفاضل اصغرین مثل نسبت اوسط
 بطرف اعظم باشد ۱۸۴
 هفتم در میان اعداد ثلثه نسبت تفاضل طرفین
 بطرف تفاضل اصغرین مثل نسبت اعظم
 بطرف اصغر باشد ۱۸۵
 هشتم در میان اعداد ثلثه نسبت تفاضل طرفین
 بطرف تفاضل اعظمین مثل نسبت اعظم
 بطرف اصغر باشد ۱۸۶
 نهم در میان اعداد ثلثه نسبت تفاضل طرفین
 بطرف تفاضل اصغرین مثل نسبت اوسط
 بطرف اصغر باشد ۱۸۷
 دهم در میان اعداد ثلثه نسبت تفاضل طرفین
 بطرف تفاضل اعظمین مثل نسبت اوسط
 بطرف اصغر باشد ۱۸۸
 بیان اول در فوائد نسبت تالیفی ۱۸۹
 بیان دوم در فوائد نسبت مختصه ۱۹۰
 بیان سیوم در فوائد نسبت خاصه ۱۹۱
 بیان چهارم در فوائد نسبت عامه ۱۹۲

تعریف خط منحنی	۱۸۹
تعریف سطح	۱۹۰
تعریف سطح مستوی	ایضا
تعریف سطح غیر مستوی	ایضا
تعریف سطح مهندسی	ایضا
تعریف سطح منحنی	ایضا
تعریف جسم	ایضا
تعریف خطوط متوازیه	ایضا
تعریف سطوح متوازیه	ایضا
تعریف زاویه	۱۹۰
تعریف زاویه مسطحه که اقواس زاویه بسطیده	
نیز گویند	ایضا
تعریف زاویه مسطحه	ایضا
تعریف اصل مشترک که در میان خط یا سطح	
با جسم واقع شود	ایضا
بیان اقسام زاویه مسطحه	۱۹۱
زاویه مسطحه انحنایی	ایضا
زاویه	ایضا
مستویه	ایضا
حد	ایضا
زاویه ثمر مستقیمه خطوط	۱۹۲
زاویه	ایضا
مستویه	ایضا
حد	ایضا
نقطه	ایضا
نقطه	ایضا
نقطه	ایضا
مستقیمه اقسام	ایضا

مطلب چهارم در استخراج جذر و ضلع	
اول مضاعف	۱۷۸
مطلب پنجم در تحویل ارقام ستینده الی	
هندیه و بالعکس و در آن تدبیران است	۱۸۰
بیان اول در تحویل ارقام صحاح ستینده الی ارقام	
هندیه و در آن دو طریق است	ایضا
بیان دوم در تحویل ارقام هندیه الی ستینده و در آن	
نیز دو طریق است	۱۸۱
بیان سوم در کهور اعداد	۱۸۲
بیان چهارم در تحویل اقسام ستینده الی اعداد	
و در آن دو طریق است	۱۸۳
بیان پنجم در تحویل اقسام اعداد الی ستینده	
و اقسام دو طریق است	۱۸۴
بیان ششم در اقسام ستینده	۱۸۵
بیان هفتم در تحویل اقسام هندیه الی ستینده	ایضا
بیان هشتم در اقسام اقسام اعداد	۱۸۷
بیان نهم در تحویل اقسام هندیه الی اعداد	ایضا
مطلب ششم در بعضی موارد	ایضا
فصل اول در تقسیم اقسام	۱۸۸
فصل دوم در بیان قیاس و مقیاسات آن	ایضا
باب پنجم در مسائل و در آن دو مسئله	
و سیزده مسئله است	ایضا
مقدمه اول مع جدول اقسام	ایضا
تعریف اقسام	ایضا
تعریف اقسام اقسام اقسام و تعریف	۱۸۹
تعریف خط مستقیم و اقسام آن	ایضا
تعریف خط مستقیم	ایضا

۱۹۱۴	کثیر الاضلاع	۱۹۲	مثلث
ایضا	مخمس	ایضا	قائم التوازی
ایضا	مسدس و غیره	ایضا	منحاروی الساقین
ایضا	ذو خمسة اضلاع	ایضا	مختلف الاضلاع
۱۹۵	مدرج	ایضا	منفرد الزویه
ایضا	مطبل	ایضا	متساوی الساقین
ایضا	ذو شرفه	ایضا	مختلف الاضلاع
ایضا	غیر مستقیم الاضلاع	ایضا	حد الزویا
ایضا	دائره	ایضا	منسوی الساقین
ایضا	قوس	ایضا	منحاروی الاضلاع
ایضا	قطعه کبری	ایضا	مختلف الاضلاع
ایضا	قطعه صغری	۱۹۳	نوارض الاضلاع
ایضا	نصف دائره	ایضا	مربع
ایضا	جیب مستوی	ایضا	مربع
ایضا	جیب معکوس که انرا سهم فیثاغورث گویند	ایضا	مستطیل
ایضا	قطاع اصغر و اکبر	ایضا	شبه المربع
۱۹۶	بیضی	ایضا	ذو زویه
ایضا	االیچی	ایضا	ذو زوئین
ایضا	عدسی و شلجمی	ایضا	ذو زوئین متساویین
ایضا	نعلی	ایضا	ذو زوئین مختلفین
ایضا	هلالی	۱۹۴	شکائتی
	نره و بیان مرکز و سهم و محور و اقطار و اوتار	ایضا	ذو زوئین
ایضا	قطبین آن	ایضا	زوی و جودانه
ایضا	قطعه الكرة	ایضا	ناظمه
ایضا	قطاع الكرة	ایضا	شبه المربع
ایضا	تئین	ایضا	دو جلیق
ایضا	اسطوانة قائمه و مائله و مضلع و مستطیل	ایضا	قائم
۱۹۷	مخروط	ایضا	منحرب

در اربعه مشرق و اربعه که هشت مسدسات و شش

۱۹۹ مرصعات باشند ایضا

در اربعه و ثلثین قاصده که در اربعه از این مسدسات

و بیست مسدسات باشند ایضا

۲۰۰ بدین بدی شکل مسدسات مثل طاق و ارج و غیره

مقدمه دوم در بیان بعضی مسدسات هندسی

و تعدادی که متعلق از مساحت است ایضا

مسدسات اول در مثلث متساوی الساقین زاویه

قاصده متساوی می باشد ایضا

مسدسات دوم در یک مثلث وتر های زاویه

متساوی می باشد ایضا

مسدسات سوم در اربعه متساوی زاویه

مسدسات چهارم از اربعه متساوی متساوی می که

چهار با یکدیگر و با یکدیگر زاویه متساوی

متساوی می باشد ایضا

مسدسات پنجم مجموع زاویه مثلث متساوی در

قاصده می شود و زاویه متساوی زاویه

زاویه متساوی می باشد ایضا

مسدسات ششم مثلث متساوی زاویه و اربعه

۲۰۱ و تر اربعه متساوی می باشد ایضا

مسدسات هفتم مجموع زاویه مثلث متساوی

زاویه متساوی می باشد ایضا

مسدسات هشتم در یک زاویه متساوی زاویه و اربعه

زاویه متساوی می باشد ایضا

مسدسات نهم در یک زاویه متساوی زاویه و اربعه

زاویه متساوی می باشد ایضا

مسدسات دهم در یک زاویه متساوی زاویه و اربعه

زاویه متساوی می باشد ایضا

۱۹۷ مسدسات ایضا

مسدسات و اربعه و اربعه و اربعه ایضا

مسدسات و اربعه ایضا

دنی ایضا

ادویه ایضا

۱۹۸ حلقه مربع و مستطین ایضا

قطر اربعه ایضا

قطر اربعه ایضا

در اربعه ایضا

در اربعه ایضا

در اربعه ایضا

در اربعه ایضا

در اربعه ایضا

در اربعه ایضا

در اربعه ایضا

در اربعه ایضا

در اربعه ایضا

در اربعه ایضا

در اربعه ایضا

در اربعه ایضا

در اربعه ایضا

در اربعه ایضا

در اربعه ایضا

در اربعه ایضا

در اربعه ایضا

در اربعه ایضا

در اربعه ایضا

در اربعه ایضا

- از مربعین ضلعین بقدر ضعف سطح قاعده
 ۲۰۲ در قدر واقع بین الزویه و موقع العمود است
 مسئله بهست و یکم هر خط که از مرکز دایره بیرون
 خارج شود پس اگر منصف و تر باشد عمود
 و اگر عمود است منصف و تر است ...
 مسئله بهست و دوم زاویه مرکزی دایره ضعف
 زاویه محیطیه می باشد
 مسئله بهست و سوم زوایای محیطیه که در یک
 قطعه دایره واقع شوند متساوی می باشند
 مسئله بهست و چهارم طریق استخراج مرکز
 قطعه دایره بانامل و بالحساب
 مسئله بهست و پنجم هرگاه وترین دوقوس دایره
 متساوی باشند هر دو قوس هم متساوی
 خواهند بود
 مسئله بهست و ششم در نصف دایره زاویه محیطیه
 قائمه و در قطعه انظم از نصف زاویه حاده و در
 قطعه اصغر از نصف زاویه منفرجه می باشد
 مسئله بهست و هفتم سطح قسمین وتر متساوی
 سطح قسمین وتر آخر که تقاطع کرده باشند
 خواهد بود
 مسئله بهست و هشتم معطم جمیع خط قاطع
 در مقدار خارج دایره متساوی مربع خط
 مماس که از یک نقطه خارج شده باشند
 خواهد بود
 مسئله بهست و نهم طریق کشیدن دایره
 فی المثلث بحیثیتی که جمیع اضلاع مثلث را
 مماس شود و طریق کشیدن دایره علی المثلث
 مسئله سی ام در سطح متوازی الاضلاع خوا

- مسئله بار هفتم سطح متوازی الاضلاع که بر قائمه
 واحد فی جهة واحد و میان دو خط متوازی
 واقع شده متساویین خواهند بود
 مسئله در دهم سطح متوازی الاضلاع و مثلث
 که بر یک قائمه فی جهة واحد میان دو خط
 متوازی باشد آن سطح ضعف مثلث
 خواهد بود
 مسئله سیزدهم در مثلث قائم الزویه مربع وتر
 متساوی مربعین ضلعین می باشد
 مسئله چهاردهم سطح یک خط در خط آخر
 متساوی مجموع مستطینات فیضه در اقسام
 خط آخر است
 مسئله پانزدهم سطح خط در جمیع اقسام
 خودش متساوی مربع اوست
 مسئله شانزدهم سطح یک خط در یکی از دو قسم
 خودش متساوی مجموع مربع تقسیم و سطح
 آن قسم در قسم آخر است
 مسئله هجدهم مجموع مستطین خط مع الزویه
 فی الزویه مع مربع ارتفاع متساوی مربع
 نصف مع الزویه است
 مسئله نهمین چهار افعال سطح خط فی احد
 اقسام مربع قسم آخر متساوی مربع
 خط است که در آن بقدر مساوی زاده کرده باشند
 مسئله یازدهم مربع وتر مثلث منفرجه الزویه
 انظم از مربعین ضلعین بقدر ضعف سطح
 قائم فی متوازی باشد استخراج قائم در میان
 زاویه و موقع عمود می باشد
 مسئله بیستم مربع وتر مثلث حاده الزویه اصغر

- فائده: دو از دهم طریق استخراج قطر دائره از
 وتر قوس ۲۲۷
 فائده: سیزدهم وتر قوس سدس دائره مساوي
 نصف قطر دائره مي باشد ايضا
 طريق اول بالعمل بموجب شكل بمقتضاي
 اول اكثر تا رفته و سيرس ايضا
 طريق دوم بالعمل ۲۲۸
 طريق سيم بالعمل ۲۲۹
 طريق چهارم بالعمل ايضا
 طريق پنجم بالعمل ايضا
 طريق ششم بالعمل ايضا
 طريق هفتم بالحساب و طريق هشتم بالحساب ۲۳۰
 مسئله: چهل و چهارم در استخراج ارتفاع ادا طوانه
 و مخروط ايضا
 مسئله: چهل و پنجم در استخراج مقدار عمود و خط
 واصل بين محيط قاعده و راس مخروط تام
 از مخروط ناقص ۲۳۱
 مسئله: چهل و ششم در تركيب ساختن اكثر ي
 از اشكال مجسمات ۲۳۲
 بيان اول در تركيب ساختن ذو ثمانية قواعد
 مثلثات ايضا
 بيان دوم در تركيب ساختن ذو عشرين قاعده
 مثلثات ايضا
 بيان سوم در تركيب ساختن ذو اثنی عشر
 قاعده مجسمات ۲۳۳
 بيان چهارم در تركيب ساختن اشكال ذو صنفين
 و در آن کلیات و ضوابط است ايضا
 کلیه اول در تقسیم مثلث متساوي الاضلاع
 ۲۲۵ قطر دائره هاي محیطه اشکالي مذکوره
 مسئله: چهل و نهم در استخراج قطر کره و محیط
 دائره عظیمه و در آن فوائد و جود طریق است ايضا
 فائده: اول در کلاه بر سطح کره دائره بکشد و کره منقسم
 بدو قسم خواهد شد ۲۲۶
 فائده: دوم مقدار قوس بر کلاه که به بعد از دائره
 بر سطح کشیده شود مقدار وتر نصف قوس
 خواهد شد ايضا
 فائده: سوم نقطه که مرکز دائره باشد بمنزله
 قطب کره است ايضا
 فائده: چهارم در کلاه کره مرصومه و تر قوس محیط
 دائره عظیمه کره میشود ايضا
 فائده: پنجم در کلاه و تر هود و نصف قوس که مثلثين
 بر نقطه عظیمه منتهی میشوند و از قطر دائره
 يك مثلث متساوي الحاقين حادث میشود ايضا
 فائده: ششم قطر دائره قطر دائره عظیمه کره است ايضا
 فائده: هفتم اگر بر دو نقطه طرفين خط دود کره
 ببعد یک از نصف خط راند باشند کشیده
 شود هر دو کره در جا منقطع خواهند شد ايضا
 فائده: هشتم طریق کشیدن مثلث متساوي
 الحاقين بر خط مخروط ايضا
 فائده: نهم طریق کشیدن عمود بر نقطه مخروطه
 فائده: دهم در طریق کشیدن دائره على المثلث
 و آن در مسئله است و نهم نیز مذکور گردیده ايضا
 فائده: یازدهم در مثلث متساوي الحاقين کلاه
 بر نصف صافين در عمود بطرف راس
 المثلث کشیده شود هر دو عمود بر نقطه الحاقين
 خواهند شد و متساويين خواهند بود ايضا

۲۵۸	بیان اول در مساحت سطح اسطوانه و فائده	۲۴۶	مساحت کره و تفصیل
۲۵۹	بیان دوم در مساحت سطح مخروط	۲۴۷	مساحت کره و تفصیل
۲۶۰	مطلب چهارم در مساحت سطح کره	۲۴۸	مساحت کره و تفصیل
۲۶۱	و غیره و دران چهار بیان است	۲۴۹	مساحت کره و تفصیل
۲۶۲	بیان اول در مساحت سطح کره و دران چهار	۲۵۰	مساحت کره و تفصیل
۲۶۳	طریق است	۲۵۱	مساحت کره و تفصیل
۲۶۴	بیان دوم در مساحت سطح قطعه کره و دران	۲۵۲	مساحت کره و تفصیل
۲۶۵	پنج طریق است و یک فائده	۲۵۳	مساحت کره و تفصیل
۲۶۶	بیان سیوم در مساحت سطح کره که بعد جدا	۲۵۴	مساحت کره و تفصیل
۲۶۷	شدن دو قطعه باقیماند	۲۵۵	مساحت کره و تفصیل
۲۶۸	بیان چهارم در مساحت سطح تئینی	۲۵۶	مساحت کره و تفصیل
۲۶۹	مطلب پنجم در مساحت اجسام	۲۵۷	مساحت کره و تفصیل
۲۷۰	اسطوانه و مخروط و کره و دران چند	۲۵۸	مساحت کره و تفصیل
۲۷۱	بیان است	۲۵۹	مساحت کره و تفصیل
۲۷۲	بیان اول در مساحت جسم اسطوانه و دران سه	۲۶۰	مساحت کره و تفصیل
۲۷۳	طریق و چند فائده است	۲۶۱	مساحت کره و تفصیل
۲۷۴	بیان دوم در مساحت جسم مخروط و دران دو	۲۶۲	مساحت کره و تفصیل
۲۷۵	طریق و چند قواعد است	۲۶۳	مساحت کره و تفصیل
۲۷۶	بیان سیوم در مساحت جسم کره و دران چهارده	۲۶۴	مساحت کره و تفصیل
۲۷۷	طریق است	۲۶۵	مساحت کره و تفصیل
۲۷۸	بیان چهارم در مساحت جسم قطاع کره و تفصیل کره	۲۶۶	مساحت کره و تفصیل
۲۷۹	بیان پنجم در مساحت جسم قطعه کره	۲۶۷	مساحت کره و تفصیل
۲۸۰	بیان ششم در مساحت فصل المعین و فضل	۲۶۸	مساحت کره و تفصیل
۲۸۱	المخروط	۲۶۹	مساحت کره و تفصیل
۲۸۲	مطلب ششم در مساحت اجسام مخروط و سطوح	۲۷۰	مساحت کره و تفصیل
۲۸۳	منساوی الاضلاع و الزوایا	۲۷۱	مساحت کره و تفصیل
۲۸۴	مساحت کره و تفصیل	۲۷۲	مساحت کره و تفصیل
۲۸۵	مساحت کره و تفصیل	۲۷۳	مساحت کره و تفصیل
۲۸۶	مساحت کره و تفصیل	۲۷۴	مساحت کره و تفصیل
۲۸۷	مساحت کره و تفصیل	۲۷۵	مساحت کره و تفصیل
۲۸۸	مساحت کره و تفصیل	۲۷۶	مساحت کره و تفصیل
۲۸۹	مساحت کره و تفصیل	۲۷۷	مساحت کره و تفصیل
۲۹۰	مساحت کره و تفصیل	۲۷۸	مساحت کره و تفصیل
۲۹۱	مساحت کره و تفصیل	۲۷۹	مساحت کره و تفصیل
۲۹۲	مساحت کره و تفصیل	۲۸۰	مساحت کره و تفصیل
۲۹۳	مساحت کره و تفصیل	۲۸۱	مساحت کره و تفصیل
۲۹۴	مساحت کره و تفصیل	۲۸۲	مساحت کره و تفصیل
۲۹۵	مساحت کره و تفصیل	۲۸۳	مساحت کره و تفصیل
۲۹۶	مساحت کره و تفصیل	۲۸۴	مساحت کره و تفصیل
۲۹۷	مساحت کره و تفصیل	۲۸۵	مساحت کره و تفصیل
۲۹۸	مساحت کره و تفصیل	۲۸۶	مساحت کره و تفصیل
۲۹۹	مساحت کره و تفصیل	۲۸۷	مساحت کره و تفصیل
۳۰۰	مساحت کره و تفصیل	۲۸۸	مساحت کره و تفصیل

مطلب نهم در مساحت بعضی اجسام

- ۲۹۲ بالوزن
 یکی از روی حجم بتوجب اوزان معین ایضا
 درم طریق وان در آب ۲۹۳
 استعجاب ایضا
 فائدۀ در بیان نسبت اجسام نظرات مع جدول ایضا
 فصل در بیان بعضی فوائد ۲۹۴
 فائدۀ اول در بیان مفاد بالوزن مع جدول ایضا
 بیان اول در اوزان صغیر ایضا
 بیان دوم در اوزان کبیر ۲۹۵
 بیان سوم در مفاد بالوزن و پیمانه ایضا
 جدول مفاد بالوزن و پیمانه مطابق با اوزان نوشته
 و پیشتر در هند و آج دارد ایضا
 فائدۀ دوم در بیان جدول مفاد بالوزن
 و آلات آن ایضا
 فائدۀ سوم در بیان مفاد بالوزن و پیمانه
 و اوزان ایضا
 جدولی که نسبت مقدار مساحت در بیان عمومی
 مساحت را بر یک رنگ در حد ۲۹۶
 مطلب دهم در بیان اوزان و موازنات ایضا
 بیان اول در بیان موازنات اوزان عمومی که ناموزن
 اند و آن موازنه را میگویند که موازنه عمومی است ایضا
 بیان دوم در بیان موازنات اوزان موازنه که موازنه
 است و آن موازنه را میگویند که موازنه عمومی است
 طریق است ۲۹۷
 مطلب یازدهم در بیان موازنه عمومی که موازنه ۳۰۱

- بیان اول در مساحت ذواتی قواعد مثلثات ۲۷۴
 بیان دوم در مساحت جسم مکعب ۲۷۵
 بیان سوم در مساحت ذواتی قواعد مثلثات ۲۷۶
 بیان چهارم در مساحت ذواتی قواعد
 مثلثات ۲۷۷
 بیان پنجم در مساحت ذواتی قواعد
 محاسبات ۲۸۱
 مطلب هفتم در مساحت اجسام ذواتی ۲۸۳
 بیان اول در مساحت جسم ذواتی قواعد
 که چهار موازنات و چهار موازنه است ایضا
 بیان دوم در مساحت ذواتی قواعد
 موازنات و موازنه است ایضا
 بیان سوم در مساحت ذواتی قواعد
 موازنات و موازنه است ۲۸۶
 بیان چهارم در مساحت ذواتی قواعد
 موازنات و موازنه است ۲۸۷
 بیان پنجم در مساحت ذواتی قواعد
 موازنات و موازنه است ۲۸۸
 بیان ششم در مساحت ذواتی قواعد
 موازنات و موازنه است ۲۸۹
 بیان هفتم در مساحت ذواتی قواعد
 موازنات و موازنه است ۲۹۰
 بیان هشتم در مساحت ذواتی قواعد
 موازنات و موازنه است ۲۹۱
 بیان نهم در مساحت ذواتی قواعد
 موازنات و موازنه است ۲۹۲
 بیان دهم در مساحت ذواتی قواعد
 موازنات و موازنه است ۲۹۳
 بیان یازدهم در مساحت ذواتی قواعد
 موازنات و موازنه است ۲۹۴
 بیان بیستم در مساحت ذواتی قواعد
 موازنات و موازنه است ۲۹۵
 بیان بیست و یکم در مساحت ذواتی قواعد
 موازنات و موازنه است ۲۹۶
 بیان بیست و دوم در مساحت ذواتی قواعد
 موازنات و موازنه است ۲۹۷
 بیان بیست و سوم در مساحت ذواتی قواعد
 موازنات و موازنه است ۲۹۸
 بیان بیست و چهارم در مساحت ذواتی قواعد
 موازنات و موازنه است ۲۹۹
 بیان بیست و پنجم در مساحت ذواتی قواعد
 موازنات و موازنه است ۳۰۰
 بیان بیست و ششم در مساحت ذواتی قواعد
 موازنات و موازنه است ۳۰۱

مطلب دوازدهم در دانستن همق چاه

و جابر ها ۳۰۲

مطلب سیزدهم در دانستن نشیب و فراز

و معین و دران چند طریق است و فوائد ۳۰۳

باب هشتم در تطبیق استخراج مجعولات

بشایق اربعه متناهی و دران مقدمه دو

سه مطلب است ۳۰۵

مقدمه در حقیقت اربعه متناهی ایضا

مطلب اول در طریق تصرف سؤالات

اربعه متناهی ۳۰۷

مطلب ثانی در طریق تصرف سؤالات ۳۱۳

مطلب سیم در ثانی متناهی و عشره

متناهی و اثنتی عشره متناهی

و بیان فوائد ۳۱۵

باب نهم در استخراج مجعولات به عمل

و انعکس طریق عمل و بیان امثله ۳۱۸

باب دهم در استخراج مجعولات

و اعداد خطائین و دران چهار

طریق است مع برهان آن ۳۲۷

باب یازدهم در جبر و معادله و دران مقدمه

و در گفتار است ۳۳۴

مقدمه در بیان اصول حقیقت جبر و معادله ۳۳۶

گفتار اول در جبر و معادله بطریق اهل فارس

و هند و دران يك مقدمه و دران مطلب است ۳۳۵

مقدمه در تعریف جبر و معادله و بیان

اصطلاحات آن ایضا

مطلب اول در تضعیف و تصحیف و دران

بیان است ۳۳۹

بیان اول در تضعیف و تصحیف مفر ایضا

بیان دوم در تضعیف و تصحیف اجناس زائده

و ناقصه ایضا

بیان سیم در تضعیف و تصحیف اسم الجذر ایضا

مطلب دوم در جمع و دران پنج

بیان است ۳۴۰

بیان اول در جمع مفر ایضا

بیان دوم در جمع اجناس زائده و ناقصه و آن

چهار نوع است ایضا

بیان سیم در جمع جذری الجذیین و دران

سه طریق است ۳۴۱

بیان چهارم در جمع جذری الجذیین ۳۴۳

بیان پنجم در جمع کعبیین ۳۴۴

مطلب سیم در تفریق ایضا

بیان اول در تفریق مفر ایضا

بیان دوم در تفریق اجناس زائده و ناقصه و آن

چهار نوع است ۳۴۵

بیان سیم در تفریق جذری الجذیین و جذری

الجذیین و کعبیین ۳۴۶

مطلب چهارم در ضرب ۳۳۶
بیان اول در ضرب مغر ایضا
بیان دوم در ضرب اجناس زائده و ناقصه ایضا
بیان سوم در ضرب اجزاء اجناس در یک دیگر
و ضرب جذر الجذر و ضرب کعبین ۳۴۸
مطلب پنجم در قسمت ۳۵۰
بیان اول در قسمت مغر ایضا
بیان دوم در قسمت اجناس زائده و ناقصه ایضا
بیان سوم در قسمت جذر و جذر الجذر و کعبین و کعبین ۳۵۴
بیان چهارم در قسمت کعبین ۳۵۹
مطلب ششم در طریق ساختن جذور
و مضاعفات اجناس ۳۵۷
بیان اول در جذور مغر ایضا
بیان دوم در کعبین اجناس زائده و ناقصه ایضا
بیان سوم در مضاعفات اجزاء ۳۵۹
بیان چهارم در مضاعفات مضاعفات ۳۶۰
مطلب هفتم در طریق استخراج تابع
اول مضاعفات ۳۶۱
مطلب هشتم در استخراج تابع
اول مضاعفات و چند عام مع موازنه ۳۶۳
مطلب نهم در طریق انقضای در مسائل
مسائل طریق اشیاء ۳۶۶
مطلب دهم در استخراج کسریات
مسائل مستطین و کعبین ایضا
مسائل اول در طریق استخراج کسریات ایضا

مسئله اول اشیاء معادل اعداد باشند ۳۶۶
مسئله دوم اشیاء معادل اموال باشند ۳۶۷
مسئله سوم اموال معادل اعداد باشند ایضا
بیان دوم در طریق استخراج کسریات و مسائل
مشتقات ۳۶۸
مسئله اولی اشیاء و اموال معادل اعداد باشند ایضا
مسئله ثانیه اشیاء معادل اموال و اعداد باشند ایضا
مسئله ثالثه اموال معادل اشیاء و اعداد باشند ۳۷۰
مطلب یازدهم در طریق استخراج
معادلات غیر متناهی بر چند عام ۳۷۱
مقدمه ایضا
بیان اول در معادل قسم دوم اشیاء معادل
جسم غیر اشیاء ۳۷۳
بیان دوم در معادل قسم سوم اشیاء جنسی غیر
الاعداد معادل جنسی ۳۷۴
بیان سوم در معادل قسم چهارم اشیاء
مغیر معادل جسم یا اجناس بود ایضا
بیان چهارم در معادل قسم پنجم اشیاء
مع جنسی یا اجناس معادل جنسی
یا اجناس باشد ایضا
بیان پنجم در معادل قسم ششم اشیاء جنسی
یا اجناس غیر اعداد معادل جنسی
اجناس غیر اعداد بود و بود اعداد ۳۷۷
مطلب دوازدهم در بعضی موارد که
صاحب آرم گشت و غیره بیان ساختن ۳۸۱

- مسئله اولی در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۴۳۱
- مسئله ثانیه در ترفیع ۴۳۲
- مسئله ثالثه در استخراج استخراج مشق کسور ایضا
- مسئله رابعه در استخراج و لقی بین الصوره ۴۳۳
- والعلاج ۴۳۳
- مسئله خامسه در رجوع کردن بانیل ایضا
- مسئله سائسه در جمع کسور ۴۳۵
- مسئله سابعه در تفویض کسور ۴۳۶
- مسئله ثامنه در ضرب کسور و نواند ایضا
- مسئله تاسعه در قسمت کسور ۴۳۷
- مطلب ششم در ساختن مضاعفات که
- آنرا المیزش گویند ۴۳۹
- قاعده اول ایضا
- قاعده دوم ایضا
- قاعده سیوم سربازک فیوئن ۴۴۰
- نواند ۴۴۲
- مطلب هفتم در استخراج ضلع اول
- مضاعفات ضلع وجه العام که آنرا
- ایول یوشن گویند ایضا
- بیان اول در بهر ساندن ضلع اول مقادیر
- مفرد ۴۴۳
- بیان دوم در بهر ساندن ضلع مجدد مضاعفات
- سربزه ۴۴۴
- بیان سیوم در بهر ساندن ضلع اول مضاعفات
- مسئله اول در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۳۸۱
- مطلب اول در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۳۸۱
- مطلب دوم در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۳۸۲
- مطلب سوم در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۳۸۳
- مطلب چهارم در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۳۸۴
- مطلب پنجم در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۳۸۵
- مطلب ششم در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۳۸۶
- مطلب هفتم در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۳۸۷
- مطلب هشتم در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۳۸۸
- مطلب نهم در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۳۸۹
- مطلب دهم در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۳۹۰
- مطلب یازدهم در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۳۹۱
- مطلب بیستم در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۳۹۲
- مطلب سیوم در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۳۹۳
- مطلب سیوم و سیوم در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۳۹۴
- مطلب سیوم و سیوم در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۳۹۵
- مطلب سیوم و سیوم در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۳۹۶
- مطلب سیوم و سیوم در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۳۹۷
- مطلب سیوم و سیوم در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۳۹۸
- مطلب سیوم و سیوم در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۳۹۹
- مطلب سیوم و سیوم در استخراج مسائل ثانیه متفاوت ۴۰۰

- بیان سیوم در طریق استخراج سه مجهول
مطلب سینرد هم در معادلات مرکب
مربعی که عبارت از مسائل
مقتربات است که آنرا
کواترک ایکویشن گویند مع فواید ۴۷۶
مطلب چهاردهم در استخراج
معادلات بوجه عام که آنرا
ایکویشن انجنرل گویند ۴۸۴
بیان اول در خاصه و حقیقت معادلات که آنرا
نیتور گویند ایضا
بیان دوم در مسائل ذیل ۴۸۸
مسئله اول در زیادت و نقصان مقدار ضلع
یک مقابل معلوم بقدر مقدار معلوم .. ایضا
مسئله دوم در معلوم کردن رقم دوم در هر
مقابل که خواهند ۴۹۰
مسئله سیوم در استخراج ضلعهای معادلات
بشرطیکه منطبق باشند ۴۹۲
مسئله چهارم در استخراج ضلعهای معادلات
بموجب قاعده سوازلک نیوتن ۴۹۴
مسئله پنجم در استخراج ضلع اول معادله
کعبی بطریق خاص ۴۹۷
مسئله ششم در استخراج ضلع معادله المائی
بطریق خاص ۵۰۰
قاعده منسوب بطرف الاثر قراری ایضا
قاعده منسوب بطرف دیمکر تیس ۵۰۲

- قاعده چهارم در نسبت هندسی متوالیه که
نراختی پرو گرش گویند ۴۹۵
قاعده پنجم در اربعه متناسبه مسطح الوسطین
بی مسطح الطرفین می باشد ... ایضا
قاعده ششم در اربعه متناسبه مستویه حاصل
بوسطین مقسوم بر احد الطرفین
ماوی طرف آخر می باشد و همچنین
باس ایضا
قاعده هفتم در نسبت متوالیه هندسی حاصل
بطرفین مساوی حاصل ضرب وسطین
بعد هر یکی از طرفین مساوی باشد میشود ایضا
قاعده هشتم در نسبت متوالیه مقدار آخر
مساوی حاصل ضرب مقدار اول در مضلع
ثبت است که عدد منزل آن از عدد
ادیر بواحد کم باشد ایضا
قاعده نهم در دریافت مجموع مقادیر متوالیه
هندسی ۴۹۹
دهم در بیان قلب النسبة و ابدال النسبة
ترکیب النسبة و غیره ایضا
اب دوازدهم در معادلات مفردة که
اسنپل ایکویشن گویند ۴۹۷
بیان اول طریق معلوم کردن مقدار مجهول
زده و دران هفت قاعده است ۴۹۸
دوم در طریق استخراج دو مجهول
با بردن مقابله مفردة دران سه قاعده است ۴۷۱

CALL No. {

ن
۵۱۰

ACC. No. ۳۳۳۷

AUTHOR

TITLE

خزانة العلم

م
۱۱

THE LIBRARY MUST BE RETURNED AT THE TIME
OF 1952



MAULANA AZAD LIBRARY
ALIGARH MUSLIM UNIVERSITY

RULES:-

1. The book must be returned on the date stamped above.
2. A fine of Re. 1-00 per volume per day shall be charged for text-books and 10 Paise per volume per day for general books kept over - due.

